

* correspond to
JP 2003-523687A

5

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
23 August 2001 (23.08.2001)

PCT

(10) International Publication Number
WO 01/61878 A1

(51) International Patent Classification⁷: H04B 1/69

(21) International Application Number: PCT/KR01/00245

(22) International Filing Date: 17 February 2001 (17.02.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

2000/9226	17 February 2000 (17.02.2000)	KR
2000/18334	7 April 2000 (07.04.2000)	KR
2000/19059	11 April 2000 (11.04.2000)	KR
2000/19390	12 April 2000 (12.04.2000)	KR
2000/28774	23 May 2000 (23.05.2000)	KR
2000/28194	24 May 2000 (24.05.2000)	KR

Apt. #806-901, Kweonseon-dong Kweonseon-gu, Suwon-shi, Kyonggi-do 441-390 (KR). **CHOI, Ho-Kyu**; 56-2, Jamwon-dong, Seocho-gu, Seoul 137-030 (KR). **KIM, Kyou-Woong**; Cheongmyeongmaeul Byeoksan Apt. #332-902, Youngtong-dong, Paldal-gu, Suwon-shi, Kyonggi-do 442-470 (KR). **HWANG, Sung-Oh**; Byeoksan Apt. #203-501, Suji-eup, Yongin-shi, Kyonggi-do 449-840 (KR). **PARK, Seung-Il**; Seolak Apt. #859-2206, Sanbon-dong, Kunpo-shi, Kyonggi-do 435-040 (KR). **MUN, Hyun-Jung**; 37-1, Donong-dong, Namyangju-shi, Kyonggi-do 472-100 (KR).

(74) Agent: **LEE, Keon-Joo**; Mihwa Bldg. 110-2, Myongryun-dong 4-ga, Chongro-gu, Seoul 110-524 (KR).

(81) Designated States (national): AU, CA, CN, JP.

(84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(71) Applicant: **SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.** [KR/KR]; 416, Maetan-dong, Paldal-gu, Suwon-shi, Kyungki-do 442-370 (KR).

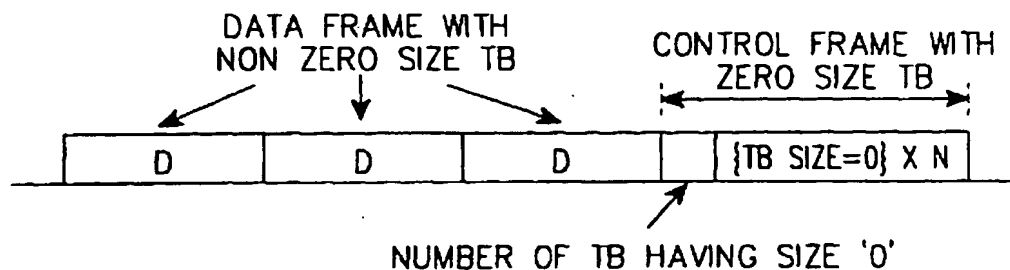
(72) Inventors: **KOO, Chang-Hoi**; 124, Imae-dong, Pundang-gu, Songnam-shi, Kyonggi-do 463-060 (KR). **CHOI, Sung-Ho**; Neutimaoul #306-302, Jeongja-dong Pundang-gu, Songnam-shi, Kyonggi-do 463-010 (KR). **JUNG, Ki-Ho**; 564, Daeya-dong, Siheung-shi, Kyonggi-do 429-010 (KR). **LEE, Hyun-Woo**; Taeksan

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ASSIGNING A COMMON PACKET CHANNEL IN A CDMA COMMUNICATION SYSTEM



(57) Abstract: Disclosed is a method for indicating an end of transmitting data frames in order to enable a UTRAN (UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access Network) to assign a common packet channel to another user equipment (UE) in a UE for a CDMA mobile communication system. The UE requests assignment of any one of a number of common packet channels assignable in the UTRAN; the UE is assigned a common packet channel by the UTRAN in response to the request; the UE sequentially transmits the data frames and their associated control frames over the assigned common packet channel; and the UE transmits at least one control frame, in an appointed field of which a given bit pattern appointed with the UTRAN is registered, in order to inform the UTRAN of an end of data transmission upon completing data transmission through the data frames.

WO 01/61878 A1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2003-523687
(P2003-523687A)

(43) 公表日 平成15年8月5日 (2003.8.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 4 J 13/04		H 0 4 J 13/00	G 5 K 0 2 2
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 N 5 K 0 6 7

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 217 頁)

(21) 出願番号 特願2001-560556 (P2001-560556)
 (86) (22) 出願日 平成13年2月17日 (2001.2.17)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年10月16日 (2001.10.16)
 (86) 国際出願番号 P C T / K R 0 1 / 0 0 2 4 5
 (87) 国際公開番号 W O 0 1 / 0 6 1 8 7 8
 (87) 国際公開日 平成13年8月23日 (2001.8.23)
 (31) 優先権主張番号 2 0 0 0 / 9 2 2 6
 (32) 優先日 平成12年2月17日 (2000.2.17)
 (33) 優先権主張国 韓国 (K R)
 (31) 優先権主張番号 2 0 0 0 / 1 8 3 3 4
 (32) 優先日 平成12年4月7日 (2000.4.7)
 (33) 優先権主張国 韓国 (K R)

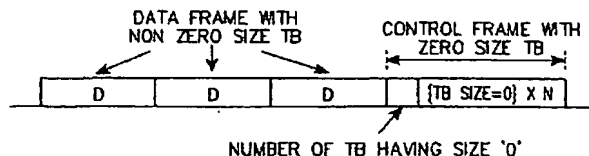
(71) 出願人 サムスン エレクトロニクス カンパニー
リミテッド
大韓民国 キュンキード スオン市 バル
ダルーク マエタン・ドン 416
 (72) 発明者 チャン・ホイ・コー
大韓民国・キョンギード・463-060・ソン
ナム・シ・プンタン・グ・イマエードン・
124
 (72) 発明者 スン・ホ・チョイ
大韓民国・キョンギード・463-010・ソン
ナム・シ・プンタン・グ・ジョンジャード
ン・ネウティマエウル・#306-302
 (74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号分割多重接続通信システムにおける共通パケットチャンネルを割り当てるための装置及び方法

(57) 【要約】

C D M A 移動通信システムの U E (User Equipment) において、UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) が他の U E に共通パケットチャンネルを割り当てることできるように、データフレームの伝送が終了したことを表示する方法が開示される。U E は、UTRAN に割り当てることのできる共通パケットチャンネルのうちのいずれか 1 つの割当てを要求する。U E は、その要求に応じて UTRAN によって共通パケットチャンネルを割り当てられる。U E は、割り当てられた共通パケットチャンネルを通じてデータフレーム及びこれらに対応する制御フレームを順次的に伝送する。そして、U E は、データ伝送が終了すると、データ伝送の終了を UTRAN に通報するために、データフレームを通じて、UTRAN と約束された所定のビットパターンを約束されたフィールドに記録した少なくとも 1 つの制御フレームを伝送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 伝送データを含むデータフレームの列と、該当データフレームの長さを示す伝送率情報(TFCI)フィールドを有するそれぞれの制御フレームからなる制御フレームの列とを含む移動通信システムで、前記データフレームの列が終了した後、他の移動局(User Equipment; UE)がデータを伝送できるようにUEが前記データフレームの列の終了を表示する方法において、

前記制御フレームの列を第1直交符号(OVSF)で拡散し、前記データフレームの列を第2直交符号で拡散するステップと、

前記UEからアップリンク共通チャンネルを通じて前記データフレーム内の前記拡散されたデータを前記UTRAN(UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)Terrestrial Radio Access Network)へ伝送し、アップリンク制御チャンネルを通じて前記制御フレーム内の前記拡散された制御データを前記UTRANへ伝送するステップと、

前記データフレームのブロックサイズがゼロであることを識別するTFCIビットを構成することにより、データ伝送の終了を示す特定の制御フレームを生成し、前記データフレームの終わりの1つを伝送するステップと、

前記アップリンク制御チャンネルを通じて前記UTRANへ前記特定の制御フレームを反復して伝送するステップと
からなることを特徴とする方法。

【請求項2】 放送チャンネルを通じて前記UTRANによって所定の回数が指定され、前記指定された所定の回数によって前記UEが前記特定の制御フレームを反復して伝送することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記UEが現在通信チャンネル状況によって前記特定の制御フレームを何度反復して伝送するかを決定することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】 共通パケットチャンネルを通じて伝送されるデータを有する複数のデータフレームと、該当データフレームのそれぞれに含まれたデータの長さ情報を識別するためのパイロットシンボル、伝送電力制御(TPC)、及びTFCIビットを有する制御フレームのそれぞれと結合して伝送する移動通信システム

ムにおけるUEは、前記UTRANが他のUEへ共通パケットチャンネルを割り当てることができるように、前記データフレームの伝送終了を表示する方法において、

前記伝送データが前記データフレームを通じてすべて伝送されたか否かをモニタリングするステップと、

前記データの伝送終了をモニタリングした上で、前記データの伝送終了を示すために、前記データフレーム内に含まれたデータがないことを示す複数のTFCIビットを有する特定の制御フレームを構成するステップと、

前記共通パケットチャンネルを通じて前記構成されたフレームを伝送するステップと

からなることを特徴とする方法。

【請求項5】 前記UTRANによって放送チャンネルを通じて指定された所定の回数の間、前記UEが前記データ伝送の終了を示す前記制御フレームを伝送することを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記UEが現在のチャンネル状況によって前記データ伝送の終了を示す前記制御フレームの伝送回数を決定することを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項7】 符号分割多重接続移動通信システムでUTRANが他のUEへ共通パケットチャンネルを割り当てることができるようにデータフレームの伝送終了をUEによって表示する方法において、

前記UTRANに割当可能な共通パケットチャンネルの割当てを要求するステップと、

前記要求に応じて、前記UTRANから共通パケットチャンネルを表示するチャンネル割当てプリアンプルシグネチャーを受信するステップと、

前記UTRANへ伝送フレームの少なくとも1つの開始を前記UEによって伝送するステップと、

前記割り当てられた共通パケットチャンネルを通じて前記複数のデータフレームを順次に伝送し、前記共通パケットチャンネルと結合された制御チャンネルを通じて前記複数のデータフレームと対をなす複数の制御フレームを順次に伝送す

るステップと、

前記データ伝送が終了すると、前記データ伝送の終了を前記UTRANに通報するために、前記UTRANと約束された所定のビットパターンを約束されたフィールドに記録した少なくとも1つの特定の制御フレームを伝送するステップとからなることを特徴とする方法。

【請求項8】 前記約束されたフィールドは、前記結合された制御フレームの伝送率情報(TFCI)フィールドであることを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項9】 前記約束されたフィールドは、前記結合された制御フレームのパイロットフィールドであることを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項10】 前記約束されたフィールドは、フィードバック情報(FBI)フィールドであることを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項11】 前記約束されたフィールドは、伝送電力制御(TPC)フィールドであることを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項12】 前記約束されたフィールドは、TFCI、パイロット、FBI、及びTPCフィールドのうちの少なくとも2つを含むことを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項13】 符号分割多重接続移動通信システムでUTRANが他のUEに物理共通パケットチャネルの使用を許可するように、UEがフレームの伝送終了を通報する方法において、

前記UEが前記UTRANから各物理共通パケットチャネルの利用可能性を表示するためのチャネル状態識別チャネル信号を受信するステップと、

前記UEが前記UTRANに共通パケットチャネルの使用許可を要求するステップと、

前記UEが前記UTRANから前記物理共通パケットチャネルの使用許可を表示する信号を受信するステップと、

前記要求するステップを遂行した後、チャネル状態識別チャネル信号を受信して現在許可された物理共通パケットチャネルの状態が非使用の状態へ転換されたか否かを検査するステップと、

前記検査結果に基づき、前記許可された物理共通パケットチャンネルを通じた前記データフレームを送信するか否かを決定するステップと、

前記許可された物理共通パケットチャンネルの状態が非使用の状態へ転換されるとき、前記UTRANへ前記許可された物理共通パケットチャンネルを通じて送信するパケットデータを有するデータフレームを順次に送信するステップと、

前記データフレームが前記データパケットをすべて送信すると、前記UTRANへフレームの送信終了を送信するステップと
からなることを特徴とする方法。

【請求項14】 符号分割多重接続移動通信システムでUTRANが他のUEに物理共通パケットチャンネルを割り当てることができるように、UEがフレームの送信終了を通報する方法において、

前記UEが前記UTRANに割り当て可能な共通パケットチャンネルの割り当てを要求するステップと、

前記要求に応じて、前記UTRANによって共通パケットチャンネルを割り当てるステップと、

前記UEが前記UTRANによって割り当てられた共通パケットチャンネルを通じてデータフレームを順次に送信し、前記送信が完了すると、前記データフレームの送信を中断するステップと、

前記UTRANが所定の時間フレームを受信できないと、前記共通パケットチャンネルを解除し、前記解除された共通パケットチャンネルを含む現在割り当て可能な共通パケットチャンネルを放送チャンネルを通じて放送するステップと、

前記UEが前記UTRANから前記放送チャンネルを通じて放送される前記現在割り当て可能な共通パケットチャンネルを前記割り当てられた共通パケットチャンネルを含むか否かを検査し、前記検査に基づき、前記割り当てられた共通パケットチャンネルを解除するか否かを判断するステップと
からなることを特徴とする方法。

【請求項15】 前記UEが前記UTRANによって割り当てられた共通パケットチャンネルを通じてフレームを順次に送信する間、前記割り当てられた共通パケットチャンネルの解除が確認されると、前記データフレームの送信を中断

するステップと

をさらに備えることを特徴とする請求項 1-4 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、符号分割多重接続(Code Division Multiple Access ; CDMAと略称する。)通信システムの共通チャンネル通信装置及び方法に関し、特に、非同期方式の符号分割多重接続通信システムで共通パケットチャンネルを通じてデータを通信する装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 通信システムのような非同期方式のCDMA通信システムでは、アップリンク(または逆方向(reverse))共通チャンネル(uplink common channel)として、ランダムアクセスチャンネル(Random Access Channel ; 以下、“RACH”と略称する。)及び共通パケットチャンネル(Common Packet Channel ; 以下、“CPCH”と略称する。)が使用される。

【0003】

図1は、従来の非同期式アップリンク共通チャンネルのうちの1つであるRACHを通じてトラヒック信号を送受信する方法を示す図である。図1において、参照番号151は、アップリンクチャンネルの信号送信手順を示し、チャンネルは、RACHになることができる。そして、参照番号111は、ダウンリンクチャンネル(またはフォワード(forward))として、アクセスプリアンブル補足表示チャンネル(Access Preamble-Acquisition Indicator Channel ; 以下、“AICH”と略称する。)を示す。前記AICHは、前記RACHから伝送された信号をUTRAN (UMTS テレストリアルラジオアクセスネットワーク (Terrestrial Radio Access Network) ; 以下、“UTRAN”と略称する。)が受信し、前記受信された信号に応答するチャンネルである。前記RACHが伝送する信号は、アクセスプリアンブル(Access Preamble ; 以下、“AP”と略称する。)と称され、RACH用シグネチャーのうちの1つを任意に選択して作られる。

【0004】

前記RACHは、伝送データのタイプによって、アクセスサービスクラス(Access Service Class; 以下、“ASC”と略称する。)を選択し、前記ASC案に定義されているRACHサブチャンネルグループ(RACH sub-channel group)及びAPを使用してチャンネルの使用権をUTRANから獲得する。

【0005】

図1を参照すると、加入者装置(User Equipment; UE)(またはCDMA-2000システムでの移動局)は、前記RACHを使用して一定の長さのAP162を伝送した後、UTRAN(CDMA-2000システムでのUTRAN)からの応答を待機する。前記UTRANから一定の時間の間応答がなければ、UEは、図1の164に示すように、送信電力を特定のレベルで増加させて前記APを再伝送する。UTRANは、前記RACHを通じて伝送されるAPを検出すると、前記検出されたAPのシグネチャー(signature)122をダウンリンク(downlink)AICHを通じて伝送する。APを伝送した後、UEは、UTRANがAPに応答して伝送したAICH信号から自分の伝送したシグネチャーが検出されるか否か进行检查する。この場合、前記RACHを通じて伝送されたAPに使用されたシグネチャーが検出されると、UEは、UTRANが前記APを検出したものと判断し、アップリンクアクセスチャンネルを通じてメッセージを伝送する。

【0006】

しかし、AP162を伝送した後、設定された時間(T_{p-AI})内にUTRANが伝送したAICH信号から伝送されたシグネチャーを検出できないと、UEは、UTRANが前記プリアンプルを検出できなかったものと判断し、予め設定された時間が経過した後APを再伝送する。このとき、参照番号164に示すように、APは、以前伝送されたAPの送信電力から ΔP (dB)だけ増加させた送信電力が再伝送される。APを作るのに使用されるシグネチャーも、UEが選択したASC案に定義されている複数のシグネチャーから任意に選択されるものである。UEは、APを伝送した後、UTRANから伝送されたシグネチャーを利用するAICH信号を受信できなかったら、設定された時間が経過した後、APの送信電力及びシグネチャーを変化させて前記のような動作を反復して遂行する。UEは、前記APを送信し、AICH信号を受信する過程において、自分の伝送し

たシグネチャーが受信されると、予め設定された時間が経過した後、RACHメッセージ170を前記シグネチャーで使用するスクランプリングコードで拡散し、予め設定されたチャンネル区分コード(Channelization code)を使用して前記UTRANがAICH信号で応答したプリアンプルに該当する送信電力レベル(すなわち、アップリンク共通チャンネルメッセージの初期電力)で伝送する。

【0007】

前述したように、RACHを利用してAPを伝送すると、UTRANがAPを効率的に検出でき、アップリンク共通チャンネルメッセージに対する初期電力を容易に設定することができる。しかし、RACHが電力を制御できないので、伝送データの伝送率が高いか、または伝送データの量が多いので、UEは、伝送時間が長いパケットデータを伝送し難い。また、ただ1度のAP_AICHを通じてチャンネルを割り当てるので、同一のシグネチャーを利用してAPを伝送したUEは、同一のチャンネルを使用する。この場合、相互異なるUEが伝送したデータが相互衝突してUTRANがデータを受信できないこともある。

【0008】

このような問題を解決するために、W-CDMA方式にてアップリンク共通チャンネルを電力制御し、UE間の衝突を減少させることができる方式が提案されてきた。このような方式を共通パケットチャンネル(CPCH)に適用している。前記CPCHは、アップリンク共通チャンネルの電力制御を可能にし、相互異なるUEにチャンネルを割り当てる方法において、RACHより高信頼性の方法を使用する。従って、前記CPCHは、UEが高い伝送率のデータチャンネルを一定の間(数十乃至数百ms程度)伝送できるようにする。さらに、前記CPCHは、UEが専用チャンネル(Dedicated Channel)を使用せず、特定の値より小さいアップリンク伝送メッセージを迅速にUTRANへ伝送できるようにする。

【0009】

前記専用チャンネルを設定するためには、関連した複数の制御メッセージがUEとUTRANとの間に送受信されなければならない、また、制御メッセージの送受信に長時間が要求される。従って、比較的少ない量(数十または数百ms)の

データを伝送する間、多い制御メッセージの交換は、有用なチャンネル資源がデータではない制御メッセージに割り当てられる状況が発生させる。このとき、前記制御メッセージは、オーバーヘッド(overhead)と称される。従って、小さいサイズのデータを伝送する場合は、CPCHを利用することがさらに効果的である。

【0010】

しかし、前記CPCHは、多数のUEが前記CPCHの使用権を獲得するために、幾つかのシグネチャーを使用してプリアンプルを伝送するので、UEからCPCH信号間の衝突が発生することができ、このような現象を避けるために、UEにCPCHの使用権を割り当てることができる方法を使用すべきである。

【0011】

非同期移動通信システムは、UTRAN間を区別するためにダウンリンクスクランプリングコードを使用し、UE間を区別するためにアップリンクスクランプリングコードを使用する。また、UTRANから伝送したチャンネルは、直交(Orthogonal Variable Spreading Factor; 以下、OVSFと略称する。)符号を使用して区別され、UEが伝送するチャンネルも、OVSFコードを使用して区別される。

【0012】

従って、CPCHを使用するためにUEが要求する情報は、アップリンクCPCHチャンネルのメッセージ部に使用されるスクランプリングコード、アップリンクCPCHメッセージ部(UL_DPCCH)で使用するOVSFコード、データ部(UL_DPDCH)で使用するOVSFコード、アップリンクCPCHの最大伝送速度、及びCPCHの電力制御のために使用されるダウンリンク専用物理制御チャンネル(DL_DPCCH)のチャンネル区分コードを含む。前記情報は、UTRANとUEとの間の専用チャンネルが設定される場合も通常に必要な情報である。また、専用チャンネルが設定される前、多数のシグナリング信号の伝送を通じて前記のような情報(オーバーヘッド)がUEに伝送される。しかし、CPCHは、専用チャンネルではない共通チャンネルであるので、前記情報をUEに割り当てるために、従来技術では、APで使用するシグネチャーとRACH

で使用される下位チャンネル(sub-channel)の概念を導入したCPCH下位チャンネルとの組合せで前記情報を表示する。

【0013】

図2は、従来技術によるダウンリンク及びアップリンクチャンネル信号の信号伝送手順を示す。図2において、RACHで使用されるAPを伝送する方式に加えて、相互異なるUEからCPCH信号間の衝突を防止するために、衝突検出プリアンプル(Collision Detection Preamble; 以下、“CD_P”と略称する。)217を使用する。

【0014】

図2において、参照番号211は、UEがCPCHの割当てを要求する場合遂行されるアップリンクチャンネルの動作手順を示す。そして、参照番号201は、CPCHをUEに割り当てるためのUTRANの動作手順を示す。図2において、UEは、AP213を伝送する。前記AP213を構成するシグネチャーは、前記RACHで使用されるシグネチャーのうちの選択された1つを使用するか、または同一のシグネチャーを使用することができ、相互異なるスクランプリングコードを利用して区分されることもできる。前記APを構成するシグネチャーは、RACHが任意にシグネチャーを選択する方式とは異なり、前述したような情報に基づきUEによって選択される。すなわち、それぞれのシグネチャーは、UL_DPCCHに使用されるOVSFコード、UL_DPDCHに使用されるOVSFコード、ULスクランプリングコード及びDL_DPCCHに使用するOVSFコード、最大フレーム数、及び伝送率がマッピングされている。従って、UEで1個のシグネチャーを選択することは、該当シグネチャーにマッピングされた4種類の情報を選択するものと同一である。また、UEは、前記APを伝送する前にAP_AICHの末尾部を利用して伝送されるCPCH状態表示チャンネル(CPCH Status Indicator Channel; 以下、“CSICH”と略称する。)を通じて、UEの属したUTRAN内で現在使用できるCPCHチャンネルの状態を確認する。その後、UEが現在使用できるCPCHチャンネルのうち自分の使用しようとするチャンネルのシグネチャーを選択して前記CSICHを通じてAPを伝送する。前記AP213は、UEが設定した初期送信電力を使用して

UTRANへ伝送される。図2において、時間212内にUTRANからの応答がなければ、UEは、AP215によって示されたAPをさらに高い送信電力で再伝送する。前記APの再伝送回数及び待機時間は、CPCHチャンネルを獲得する過程を開始する前に設定される。そして、前記再伝送回数が設定値を超過するようになると、UEは、CPCHチャンネルの獲得過程を中止する。

【0015】

AP215の受信のとき、UTRANは、前記受信されたAPを他のUEから受信されたAPと比較する。AP215を選択する場合、UTRANは、時間202が経過した後AP_AICH203をACKとして伝送する。UTRANが前記受信されたAPと比較してAP215を選択する幾つかの基準がある。例えば、UEがAPを通じてUTRANに要請したCPCHの使用が可能であるか、または、UTRANが受信したAPの受信電力がUTRANの要求した最小受信電力値を満足する場合がその基準になることができる。AP_AICH203は、UTRANが選択したAP215を構成するシグネチャー値を含む。UEの自分が伝送したシグネチャーが前記AP215を伝送した後受信されたAP_AICH203に含まれていると、UEは、時間214、すなわち、AP215が初期に伝送された時点で始める時間が経過した後、衝突検出プリアンプル(CD_P)217を伝送する。前記CD_P217を伝送する理由は、様々のUEから伝送チャンネル間の衝突を防止するためである。すなわち、UTRANに属した複数のUEは、同一のAPをUTRANに同時に伝送して同一のCPCHに対する使用権を要求することができ、その結果、同一のAP_AICHを受信するUEは、同一のCPCHを使用することができ、これにより、衝突を発生させる。同一のAPを同時に伝送したUEのそれぞれがCD_Pに使用するシグネチャーを選択してCD_Pを伝送する。前記多数のCD_Pを受信するとき、UTRANは、受信されたCD_Pのうちの1つを選択して応答できる。例えば、前記CD_Pを選択する基準は、UTRANから受信されたCD_Pの受信電力レベルになることができる。前記CD_P217を構成するシグネチャーは、APに使用されるシグネチャーのうちの1つを使用することができ、前記RACHと同一の方式にて選択されることができる。すなわち、CD_Pに使用するシグネチャーのうち

の1つを任意に選択して伝送できる。また、1つのシグネチャーのみがCD_Pに使用されることができる。1つのシグネチャーのみがCD_Pに使用される場合、UEは、一定の時間区間で任意の時点を選択し、選択された時点でCD_Pを伝送する。

【0016】

CD_P 217の受信のとき、UTRANは、前記受信されたCD_Pを他のUEから受信されたCD_Pと比較する。CD_P 217を選択する場合、UTRANは、衝突検出表示チャンネル(Collision Detection Indicator Channel；以下、“CD_ICH”と略称する。) 205を時間206が経過した後にUEへ伝送する。前記UTRANから伝送されたCD_ICH 205を受信すると、UEは、自分がUTRANへ伝送したCD_Pに使用されたシグネチャー値がCD_ICH 205に含まれているか否かを確認する。もしも、含まれていると、時間216が経過した後に電力制御プリアンプル(Power Control Preamble；以下、“PC_P”と略称する。) 219を伝送する。前記PC_P 219は、UEがAPに使用するシグネチャーを決定しつつ定められたアップリンクスクランブリングコードと、CPCHが伝送される間、制御部(UL_DPCCH) 221として同一のチャンネル区分コード(OVSF)とを使用する。前記PC_P 219は、パイロットビット、電力制御命令語ビット、及びフィードバック情報ビットからなる。前記PC_P 219は、0または8スロットの長さを有する。前記スロットは、UMTSシステムが物理チャンネルを通じて伝送する場合に使用される基本的な送信単位であり、UMTSシステムが3.84 Mcpsのチップレートを使用する場合、2,560チップの長さを有する。前記PC_P 219の長さが0スロットの場合は、UTRANとUEとの間の現在の無線環境がよいので、別途の電力調節なく、CD_Pを伝送したときの送信電力でCPCHメッセージ部を伝送することができる。PC_P 219が8スロットの長さを有する場合、CPCHメッセージ部の送信電力を調節する必要がある。

【0017】

AP 215及びCD_P 217は、同一の初期値を有するスクランブリングコードを使用することができる。しかし、異なる開始ポイントを有する。例えば、

APは、4, 096の長さを有する0番目～4, 095番目のスクランブリングコードを使用することができ、CD_Pは、4, 096の長さを有する4, 096番目～8, 191番目のスクランブリングコードを使用することができる。前記AP及びCD_Pは、同一の初期値を有するスクランブリングコードの同一の部分を使用することができ、このような方法は、W-CDMAシステムがアップリンク共通チャンネルに使用するシグネチャーをRACH用及びCPCH用シグネチャーに区分する場合に利用可能である。スクランブリングコードの場合、AP 215及びCD_P 217に使用されるスクランブリングコードと同一の初期値を有する0番目～21, 429番目値のスクランブリングコードを使用することができる。また、前記AP 215及びCD_P 217に使用されるスクランブリングコードと1:1にマッピングされる異なるスクランブリングコードを使用することもできる。

【0018】

参照番号207及び209は、ダウンリンク専用物理チャンネル(Downlink Dedicated Physical Channel; 以下、“DL_DPCCH”と略称する。)のうち、専用物理制御チャンネル(Dedicated Physical Control Channel; 以下、“DL_DPCCH”と略称する。)のパイロットフィールド及び電力制御命令語フィールドをそれぞれ示す。前記DL_DPCCHは、UTRANを区別するためのダウンリンク一次的スクランブリングコード(Primary Downlink Scrambling Code)を使用することができ、または、UTRANの容量を拡張するための二次的スクランブリングコード(Secondary Scrambling Code)を使用することもできる。前記DL_DPCCHに使用されるチャンネル区分コードOVSFは、APに対するシグネチャーを選択するUEが使用される場合チャンネル区分コードを決定する。前記DL_DPCCHは、UTRANがUEから伝送されたPC_PまたはCPCHメッセージに対する電力制御を遂行する場合使用される。UTRANは、前記PC_P 219の受信のとき、PC_P 219のパイロットフィールドの受信電力を測定する。そして、電力制御命令語209を利用して、UEが伝送したアップリンク送信チャンネルの送信電力を制御する。UEは、UTRANから受信したDL_DPCCH信号の電力を測定し、そして、PC_P 219の電力制御フィ

ールドに電力制御命令語を入力してUTRANに伝送し、UTRANから来るダウンリンクチャンネルの送信電力を制御する。

【0019】

参照番号221及び223は、CPCHメッセージの制御部UL_DPCCH及びデータ部UL_DPDCHをそれぞれ示す。図2のCPCHメッセージを拡散するために使用されるスクランプリングコードは、PC_P219で使用するスクランプリングコードと同一のスクランプリングコードを使用し、10ms単位で38,400の長さを有する0番目～38,399番目スクランプリングコードを使用する。図2のメッセージで使用するスクランプリングコードは、AP215及びCD_P217で使用するスクランプリングコードと同一であることもでき、または、1:1にマッピングされる他のスクランプリングコードになることもできる。CPCHメッセージのデータ部223が使用するチャンネルコードOVSFは、UTRANとUEとが予め約束した方式によって決定される。すなわち、APに使用されるシグネチャーとUL_DPDCHに使用されるOVSFコードはマッピングされているので、使用されるAPシグネチャーを決定すると、前記UL_DPDCHに使用されるOVSFコードが決定される。制御部(UL_DPDCH)221が使用するチャンネル区分コードは、PC_Pが使用するOVSFコードと同一のチャンネル区分コードを使用する。前記制御部(UL_DPDCH)221が使用するチャンネル区分コードは、前記UL_DPDCHに使用されるOVSFコードが決定されると、OVSFコードツリー構造によって決定される。

【0020】

図2を参照すると、従来技術は、CPCHの効率を高めるために、チャンネルの電力制御を可能にし、CD_P及びCD_ICHを使用して、相互異なるUEからのアップリンク信号間の衝突の可能性を減少させる。しかし、従来技術において、UEは、CPCHを使用するためのすべての情報を選択してUTRANへ伝送する。前記選択方法は、UEが伝送するAPのシグネチャー、CD_Pのシグネチャー、及びCPCH下位チャンネルを組み合わせることにより遂行されることができる。従来技術で、CSICHを利用してUEが現在UTRANで使用され

ているCPCH状態を分析することにより、UTRANに必要なCPCHチャンネルの割当てを要求するとしても、UEがCPCHの伝送に必要なすべての情報を予め決定して伝送する事実は、CPCHチャンネルの割当て資源に対する制約及びチャンネルの獲得にかかる時間を遅延させることができる。

【0021】

前記CPCHチャンネルの割当てに対する制約は、次のようである。UTRANで使用可能なCPCHの数が多い存在するとしても、UTRAN内のUEが同一のCPCHを要求する場合、同一のAPを選択するようになる。同一のAP_AICHを受信し、CD_Pを再伝送するとしても、非選択されたCD_Pを伝送したUEは、最初からCPCHを割り当てるための過程を開始しなければならない。また、CD_Pの選択過程を遂行しても、やはり、多数のUEが同一のCD_I CHを受信してCPCHのアップリンクの伝送が行われる間、衝突が発生する確率を増加させる。また、CSICHを確認し、UEがCPCHの使用権を要求しても、CPCHを利用しようとするUTRAN内のすべてのUEはCSICHを受信する。従って、CPCHのうちで使用可能なチャンネルの割当てを要求するとしても、多数のUEが前記チャンネルの割当てを同時に要求する場合がある。前記のような場合、UTRANは、割当て可能な他のCPCHがあるとしても、UEのうちの1つが要求するCPCHを割り当てざるを得ない。

【0022】

前記チャンネルの獲得にかかる時間遅延について、前記CPCHチャンネルの割当ての制約を参照して説明された場合が発生すると、UEは、所望のCPCHチャンネルの割当てのためにCPCHの割当て要求を繰り返して遂行しなければならない。従来技術において、システムの複雑度を減少させるために導入した1つのCD_Pに1つのシグネチャーのみを使用して、一定の時間、任意の時点でCD_Pを伝送する方法を使用する場合、1つのUEのCD_I CHを伝送して処理する間、他のUEのCD_I CHを処理することができない。

【0023】

また、従来技術は、APに使用される1つのシグネチャーに関連して1つのアップリンクスクランプリングコードを使用する。従って、UTRANで使用する

C P C Hの数が増加するときごとに、アップリンクスクランプリングコードの数が増加する。これは、資源浪費を発生させる。

【0024】

一方、前記C P C Hチャンネルのような共通チャンネルを利用したパケットデータを効率的に伝送するためには、チャンネルの効率的な割当て及び解除のためのスケジューリング方式が要求される。このようなスケジューリング方式は、所定のアップリンクチャンネルにデータがないとき迅速にチャンネルを解除し、その後、前記解除されたチャンネルを他のU Eに割り当て、これにより、U Eによる不要なチャンネルアクセス及びチャンネル資源の浪費を防止する。

【0025】

現在、C P C Hを通じて伝送できる最大パケットの長さは、R R CメッセージのパラメータN F _m a xを通じてU T R A NからU Eへ放送される。通常に、前記C P C Hを通じて伝送できる最大パケットの長さは64個である。従って、物理階層のフレーム長さが10m sであり、N F _m a xが64に設定されると、U Eは、初期アクセスの成功の後、640m sの間パケットデータを伝送することができる。

【0026】

しかし、U T R A Nは、自分の割り当てた最大伝送期間N F _m a xのみを知っているため、U Eから640m sの間データ伝送を予想し、前記最大伝送期間の間のN o d e B資源を予約(またはスケジューリング)するか、または他のU Eからの資源割当て要求を保留(または拒絶)するようになる。このような動作で、U T R A Nは、U Eから伝送したデータを静的(Static)にモニタリングする。従って、スケジューリングを効率的に保証することができない。すなわち、U Eが前記最大伝送期間N F _m a xを経過する前にデータ伝送を終了しても、U T R A Nは、前記最大伝送期間N F _m a xを経過するときまで該当チャンネルをモニタリングした後、該当チャンネルを解除する。

【0027】

前述した理由によって、U T R A Nは、U Eがデータ伝送を終了した時点からN F _m a xが経過する時点まで、フレームエラーが発生したものと誤って判断

してUEの電力を増加させる。これにより、資源の浪費を引き起こす。また、CPCHを要求する他のUEに迅速にチャンネルを割り当てることができないので、UEは、チャンネルをアクセスする試みを反復し、これにより、全体システムの安定性(stability)などを減少させる問題点があった。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、一番目、CDMA通信システムで、共通チャンネルを通じてメッセージを伝送する装置及び方法を提供することにある。

【0029】

二番目、移動局の受信器が低い複雑度で補足表示チャンネルを通じて受信できるダウンリンク補足表示チャンネル(AICH)を提供することにある。

【0030】

三番目、移動局がダウンリンク補足表示チャンネルを通じて伝送される複数のシグネチャーを簡単に検出できる方法を提供することにある。

【0031】

四番目、CDMA通信システムで、共通チャンネルを通じてメッセージを伝送するアップリンク共通チャンネルの効率的な電力制御を遂行するチャンネル割当て方法を提供することにある。

【0032】

五番目、CDMA通信システムで、共通チャンネルを通じてメッセージを伝送するアップリンク共通チャンネルを迅速に割り当てるためのチャンネル割当て方法を提供することにある。

【0033】

六番目、CDMA通信システムで、共通チャンネルを通じてメッセージを伝送するアップリンク共通チャンネルを割り当てるための信頼性あるチャンネル割当て方法を提供することにある。

【0034】

七番目、CDMA通信システムで、共通チャンネルを通じてメッセージを伝送するアップリンク共通チャンネル通信方法で発生したエラーを訂正するための方

法を提供することにある。

【0035】

八番目、CDMA通信システムで、共通チャンネルを通じてメッセージを送送するアップリンク共通チャンネル通信方法でUE間のアップリンクの衝突を検出して管理するための方法を提供することにある。

【0036】

九番目、W-CDMA通信システムで、アップリンク共通チャンネルを通じてメッセージを送送できるようにチャンネルを割り当てるための装置及び方法を提供することにある。

【0037】

十番目、CDMA通信システムで、共通チャンネルを通じてメッセージを送送するアップリンク共通チャンネル通信方法でチャンネル割当てメッセージまたはチャンネル使用要求メッセージで発生したエラーを検出できる装置及び方法を提供することにある。

【0038】

十一番目、CDMA通信システムで、共通チャンネルを通じてメッセージを送送するアップリンク共通チャンネル通信方法でチャンネル割当てメッセージまたはチャンネル使用要求メッセージで発生したエラーを訂正するための方法を提供することにある。

【0039】

十二番目、CDMA通信システムで、共通チャンネルを通じてメッセージを送送するアップリンク共通チャンネル通信方法でチャンネル割当てメッセージまたはチャンネル使用要求メッセージで発生したエラーを検出するために、電力制御プリアンプルを使用するための装置及び方法を提供することにある。

【0040】

十三番目、CDMA通信システムで、アップリンク共通パケットチャンネルの衝突を検出し、アップリンク共通パケットチャンネルを割り当てるために、1つの結合された符号を送送するための装置及び方法を提供することにある。

【0041】

十四番目、アップリンク共通チャンネルを多数のグループに分割して各グループを効率的に管理するための方法を提供することにある。

【0042】

十五番目、アップリンク共通チャンネルに割り当てられた無線資源を動的に管理するための方法を提供することにある。

【0043】

十六番目、アップリンク共通チャンネルに割り当てられたアップリンクスケジューリングコードを効率的に管理するための方法を提供することにある。

【0044】

十七番目、アップリンク共通チャンネルの現在状態をUTRANがUEに通報するための方法を提供することにある。

【0045】

十八番目、アップリンク共通チャンネルの現在状態をUTRANがUEに通報するとき使用された情報を高信頼度で伝送するための装置及び方法を提供することにある。

【0046】

十九番目、アップリンク共通チャンネルの現在状態をUTRANがUEに通報するとき使用された情報を高信頼度で伝送するための符号化器及び復号化器の装置及び方法を提供することにある。

【0047】

二十番目、UTRANから伝送したアップリンク共通チャンネルの現在状態をUEが迅速に判断できるようにする装置及び方法を提供することにある。

【0048】

二十一番目、UTRANから伝送したアップリンク共通チャンネルの状態情報に基づいて、UEがアップリンク共通チャンネルを利用するか否かを決定する方法を提供することにある。

【0049】

二十二番目、AP (Access Preamble) 及びCA (Channel Allocation) 信号を利用してアップリンク共通チャンネルを割り当てるための装置及び方法を提供する

ことにある。

【0050】

二十三番目、AP及びCA信号を利用してアップリンク共通チャンネルを割り当てるためのマッピング方法を提供することにある。

【0051】

二十四番目、アップリンク共通パケットチャンネルを通じてデータを伝送するためのUEの上位階層を動作させる方法を提供することにある。

【0052】

二十五番目、APシグネチャーとアクセススロットとが結合してアップリンク共通チャンネルの伝送速度を表示する方法を提供することにある。

【0053】

二十六番目、APシグネチャーとアクセススロットとが結合してアップリンク共通チャンネルの伝送データフレームの数を表示する方法を提供することにある。

。

【0054】

二十七番目、UTRANがCPCHセットの当り最大データ伝送速度のグループに従ってUEにアップリンク共通チャンネルを割り当てる方法を提供することにある。

【0055】

二十八番目、アップリンク共通チャンネルの割り当て及びアップリンク外ループ電力制御を同時に遂行する装置及び方法を提供することにある。

【0056】

二十九番目、CPCH状態表示チャンネル(CSICH)を通じて最大データ伝送速度を伝送する装置及び方法を提供することにある。

【0057】

三十番目、CSICHを通じてCPCHの利用可能情報を伝送する装置及び方法を提供することにある。

【0058】

三十一番目、CSICHを通じて最大データ伝送速度及びCPCHの利用可能

情報を同時に伝送する装置及び方法を提供することにある。

【0059】

三十二番目、CDMA通信システムで、共通パケットチャンネルを通じてフレームの終了を表示する装置及び方法を提供することにある。

【0060】

三十三番目、最大伝送期間の終了の前にUEからのデータ伝送が終了される場合、CPCHチャンネルを通じたデータ伝送の終了を表示する装置及び方法を提供することにある。

【0061】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、本発明によるCDMA移動通信システムにおいて、UEは、UTRANが他のUEに共通パケットチャンネルを割り当てることができるように、データフレームの伝送終了を表示するための方法を提供する。前記方法は、前記UTRANに割り当てることができる共通パケットチャンネルのうちのいずれか1つの割当てを要求するステップと、前記要求に応じて前記UTRANが共通パケットチャンネルを割り当てると、前記割り当てられた共通パケットチャンネルを通じて前記複数のデータフレーム及びこれらに関連した制御フレームを順次に伝送するステップと、前記データ伝送が終了すると、前記データフレームを通じて前記データ伝送の終了を前記UTRANへ通報するために、前記UTRANと約束された所定のビットパターンを約束されたフィールドに記録した少なくとも1つの制御フレームを伝送するステップとからなることを特徴とする。

【0062】

望ましくは、前記約束されたフィールドは、伝送率TFCI (Transport Format Combination Indicator ; TFCI) フィールド、パイロット(PILLOT) フィールド、フィードバック情報(Feed Back Information ; FBI) フィールド、及び送信電力制御(Transport Power Control ; TPC) フィールドのうちのいずれか1つである。

【0063】

望ましくは、前記約束されたフィールドは、TFCI、PILOT、FBI、及びTPCフィールドのうちの少なくとも2つを含む。

【0064】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による好適な実施形態を添付図面を参照しつつ詳細に説明する。
下記説明において、本発明の要旨のみを明瞭にするために公知の機能及び構成に対する詳細な説明は省略する。

【0065】

本発明の好適な実施形態によるCDMA通信システムでは、アップリンク共通チャンネルを通じてUTRANにメッセージを伝送するためには、UEはアップリンク共通チャンネルを通じてアップリンク共通チャンネルの状態を確認した後、自分が所望するAPをUTRANに伝送する。UTRANは、前記APを捕捉した後、前記APに対する承認の印として応答信号(または、アクセスプリアンブル捕捉表示信号)をアクセスプリアンブル捕捉表示チャンネル(AP_AICH)を通じて伝送する。UEは、前記アクセスプリアンブル捕捉表示信号を受信した後、前記受信されたアクセスプリアンブル捕捉表示信号が許可(ACK)信号であると、衝突検出プリアンブル(CD_P)をUTRANに伝送する。

【0066】

UTRANは前記衝突検出プリアンブルCD_Pを受信した後、前記受信された衝突検出信号に対する応答信号(または、衝突検出表示チャンネル(CD_I CH)信号及びアップリンク共通チャンネルに対するチャンネル割り当て(CA)信号をUEに伝送する。この場合、UEは、UTRANから前記CD_I CH信号及びチャンネル割り当て信号を受信した後、CD_I CH信号がACK信号である場合、前記チャンネル割り当てメッセージによって割り当てられたチャンネルを通じてアップリンク共通チャンネルメッセージを伝送する。前記メッセージの伝送の前、電力制御プリアンブル(PC_P)を伝送することもできる。また、UTRANは、前記電力制御プリアンブル及び前記アップリンク共通チャンネルメッセージに対する電力制御信号を伝送し、UEは、ダウンリンクチャンネルを通じて受信された電力制御命令によって前記電力制御プリアンブル及び前記アップリ

リンク共通チャンネルメッセージの送信電力を制御する。

【0067】

前記説明において、もし、UEが送信できる多数のAPを有すると、UEが伝送したプリアンプルはその中の一つのAPになることができ、UTRANは前記APに応答してAP_AICHを発生させ、前記AP_AICHを伝送した後、前記のようなチャンネルを割り当てるためのCAICHを伝送することもできる。

。

【0068】

図3は、本発明の実施形態による逆方向共通パケットチャンネル(CPCH)、またはアップリンク共通チャンネルを設定するためのUEとUTRANとの間の信号フローを示す。本発明の実施形態において、前記アップリンク共通チャンネルに逆方向共通パケットチャンネルを使用すると仮定する。しかし、前記アップリンク共通チャンネルは、前記共通パケットチャンネル以外の他の共通チャンネルにも使用されることができる。

【0069】

図3を参照すると、UEは、アップリンク放送チャンネル(Downlink Broadcasting Channel)を通じて順方向のタイミングに同期を合わせた後、前記アップリンク共通チャンネルまたはCPCHに関連した情報を獲得する。前記アップリンク共通チャンネルに関連した情報は、APに使用されるスクランプリングコード及びシグネチャーの数、及びダウンリンクのAICHタイミングなどに関する情報を含む。参照番号301は、UTRANからUEに伝送されるダウンリンク信号を示し、参照番号331は、UEからUTRANに伝送されるアップリンク信号を示す。前記UEがCPCHを通じて信号を伝送しようとする場合、先ずCPCH状態表示チャンネル(CPCH Status indicator channel: 以下、CSICHと略称する。)を通じてUTRAN内のCPCHの状態に関する情報を受信する。従来技術において、前記CPCHの状態に関する情報とは、UTRAN内のCPCHに関する情報、すなわち、CPCHの数と使用可能性などに関する情報を意味する。しかし、本発明の好適な実施形態では、各CPCHに使用可能な最大データ伝送速度と、UEが一つのCPCHを通じて多重符号を伝送する場合、

いくつかの多重符号を送信することができるかに関する情報を意味する。本発明は、従来技術のように、各CPCHチャンネルの使用可能性に関する情報を伝送する場合でさえ、本発明によるチャンネル割当て方法を使用することができる。前記データ伝送速度は、W-CDMA非同期移動通信システムで最小15 Ksps(symbols per second)から最大960 Kspsであり、多重符号の数は1個から6個までである。

【0070】

CPCH状態表示チャンネル(CSICH)

以下、本発明の実施形態によるCPCHの割り当てのために、UTRANがUEに伝送するCPCH状態表示チャンネル(CSICH)について詳細に説明する。本発明は、UTRANがCSICHを通じて物理チャンネル(以下、共通パケットチャンネルと称する。)の使用状態情報と最大データ伝送速度情報とをUEに伝送することにより、所望の物理チャンネルを割り当てる方法を提案する。

【0071】

従って、CSICHに関する説明は、次のような手順によってなされる。

【0072】

一番目に、CPCHの使用状態情報及び最大データ伝送速度情報を伝送するためのCSICHの構造と生成構造とを説明する。

【0073】

二番目に、CSICHを使用してCPCHの使用状態情報及びCSICHを使用して最大データ伝送速度情報を伝送する方法を説明する。

【0074】

以下、CPCHの使用状態情報及び最大データ伝送速度情報を伝送するためのCSICHの構造及び生成構造について詳細に説明する。

【0075】

図4は、本発明の実施形態によるCSICHチャンネルの構造を示す。図4に示すCSICHは、アクセスプリアンプル捕捉表示チャンネル(AICH)のうちに使用しない後部分8ビットを使用してUTRAN内のCPCHの状態に関する情報を伝送するチャンネルである。このとき、前記AICHは、W-CDMA方

式によるUTRANがUEからAPを受信し、前記受信されたAPに対する応答を伝送するのに使用されるチャンネルである。前記応答は、ACKまたはNAKとして提供されることができる。前記APは、UEがCPCHを通じて伝送すべきであるデータが存在する時、伝送データの存在をUTRANに通報するために使用されるチャンネルである。

【0076】

図4は、CSICHのチャンネル構造を示す。図4を参照すると、参照番号431は、一つのアクセススロット(Access Slot)内にAP_AICH部の32ビットとCSICH部の8ビットが含まれている構造を示す。前記アクセススロットは、W-CDMAシステムでAP及びAP_AICHを送受信する基準になるスロットであり、参照番号411に示すように、20msフレームには、15個のアクセススロットが提供される。従って、前記一つのフレームは、20msの長さを有し、前記一つのフレームを構成する各アクセススロットは5、120チップの長さを有する。前述したように、参照番号431は、一つのアクセススロット内にAP_AICH及びCSICHが同時に伝送される構造を示す。前記AP_AICH部に伝送するデータがないと、AP_AICH部は伝送されない。前記AP_AICH及びCSICHは、所定の乗算器を通じて特定のチャンネル区分コードで拡散される。前記特定のチャンネル区分コードは、UTRANで指定するチャンネル区分コードであり、前記AP_AICH及びCSICHは、同一のチャンネル区分コードを使用する。本発明の実施形態において、チャンネル区分コードの拡散率(Spreading Factor; SF)を256であると仮定する。前記拡散率とは、一つのシンボルごとに拡散率の長さを有するOVSFコードにAP_AICH及びCSICHが乗算されることを意味する。一方、前記アクセススロットごとにAP_AICHとCSICHを通じて異なる情報を伝送することができ、20msフレームごとに伝送されるCSICHに関する情報は120ビットになる。前記説明において、CSICHを通じてCPCHチャンネル状態情報を伝送するとき、AP_AICHのうちの使用されない後部分の8ビットを利用する。しかし、CD_ICHの構造は前記AP_AICHの構造と同一であるので、前記CSICHを通じて伝送されるCPCHチャンネル状態情報を、前記CD_IC

Hを通じて伝送することもできる。

【0077】

前述したように、一つのフレームで本発明の実施形態によるCSICHには120ビットが割り当てられ、前記CSICHを通じてCPCHの使用状態情報及び最大データ伝送速度情報が伝送される。すなわち、前記一つのフレームは、15個のスロットを含み、前記各スロット内の前記CSICHに8ビットが割り当てられる。

【0078】

以下、UTRANでCSICHを利用してCPCHの使用状態情報及び最大データ伝送速度情報を伝送するためのマッピング構造及び方法について詳細に説明する。すなわち、本発明は、一つのフレームに割り当てられた120ビットにCPCHの使用状態情報及び最大データ伝送速度情報をマッピングする方法を含む。

【0079】

また、本発明の実施形態において、前述したように、UTRANがCSICHを通じて伝送した情報は、UTRANで使用されたCPCHの最大データ伝送速度情報及び各PCPCH(Physical Common Packet Channel; 以下、PCPCHと略称する。)の使用状態情報からなる。一方、前記CPCHの最大データ伝送速度情報は、多重符号送信(multi-code transmission)が一つのCPCHで 사용되는場合、使用された多重符号の数に関する情報を含んで伝送されることができる。

【0080】

まず、本発明の実施形態によるUTRANでCPCHの使用可能な最大データ伝送速度情報を伝送する方法について詳細に説明する。下記の詳細な説明では、一つのCPCHで多重符号送信が使用される場合及び使用されない場合の例を区分して説明する。

【0081】

下記<表1>は、前記CSICHを通じて伝送される情報のうち、CPCHの最大データ伝送速度情報と共に、一つのCPCHで多重符号送信が使用される場

合、使用された多重符号の数に関する情報を伝送する方法を示す。＜表1＞では、C P C Hの最大データ伝送速度として七つの伝送速度SF4、SF8、SF16、SF32、SF64、SF128、及びSF256が例に挙げられている。

【0082】

【表1】

情報	ビット表現
伝送速度 15Ksps (SF256)	0000(000)
伝送速度 30Ksps (SF128)	0001(001)
伝送速度 60Ksps (SF64)	0010(010)
伝送速度 120Ksps (SF32)	0011(011)
伝送速度 240Ksps (SF16)	0100(100)
伝送速度 480Ksps (SF8)	0101(101)
伝送速度 960Ksps (SF4)	0110(110)
多重符号の数 2	0111
多重符号の数 3	1000
多重符号の数 4	1001
多重符号の数 5	1010
多重符号の数 6	1011

【0083】

＜表1＞で、多重符号は拡散率4を有し、W-CDMAシステムでは、UEが多重符号送信を遂行すると、UEのチャンネル区分コードのために拡散率4のみを使用することができるように規定している。＜表1＞に示すように、本発明の実施形態において、C S I C Hを通じて伝送されたC P C Hの最大データ伝送速度情報は4ビットで表現されることができる。C S I C Hを通じてC P C Hを使用しようとするUEに伝送する方法として、C S I C Hに割り当てられた1個の8ビットアクセススロット内に2回反復して前記4ビットを伝送することができ、または(8, 4)符号化方法を使用して伝送することもできる。

【0084】

＜表1＞を参照して、多重符号の使用による多重符号の数をUEに通報するための1ビットを含めて4ビットが伝送されることについて説明した。しかし、前記多重符号を使用しないと、＜表1＞に示す括弧内の3ビット情報のみを伝送することも可能である。このとき、前記3ビット情報は、PCPCHの最大データ伝送速度情報を含む。この場合、(8, 3)符号化を使用して一つのスロットに8シンボルを伝送することができ、または前記3ビットを2回反復し、前記3ビットのうちの1シンボルをもう1回反復して伝送することもできる。

【0085】

次に、本発明の実施形態によるUTRANでPCPCHの使用状態情報を伝送する方法について詳細に説明する。

【0086】

伝送される前記PCPCHの使用状態情報は、UTRANで使用した各PCPCHが使用されるか否かを表示する情報であり、前記PCPCHの使用状態情報のビット数は、前記UTRANで使用したPCPCHの総数に基づき決定される。前記PCPCHの使用状態情報のビットは、CSICHを通じて伝送されることもでき、このためには、前記PCPCHの使用状態情報のビットを前記CSICHに割り当てられた領域にマッピングする方法を提案する必要がある。以下、フレーム内のビットのうち、前記CSICHに割り当てられた領域のビットをCSICH情報ビットと称する。前記マッピング方法は、前記CSICH情報ビットの数及び前記UTRANで使用するPCPCHの総数、すなわち、PCPCHの使用状態情報のビット数に基づき決定されることができる。

【0087】

まず、前記CSICHを通じて伝送されることができる情報のうちPCPCHの使用状態情報を伝送するとき、UTRANで使用したPCPCHの総数による前記PCPCHの使用状態情報のビット数が一つのスロット内のCSICH情報ビット数と同一である場合がある。例えば、前記一つのスロット内のCSICH情報ビット数が8であり、これは、前記UTRANで使用したPCPCHの総数が8である場合に該当する。この場合、一つのCSICH情報ビットに一つのPCPCHの使用状態情報ビットをマッピングすることにより、一つのフレームに

UTRANで使用したすべてのPCPCHの状態情報を15回反復して伝送することができる。

【0088】

この場合、前記CSICH情報ビットの使用例を説明すると、複数のCSICH情報ビットのうち、3番目のCSICH情報ビットは、UTRANで使用した複数のPCPCHのうち、3番目のPCPCHを使用するか否かを示す使用状態情報を意味する。従って、前記3番目のCSICH情報ビットの値として“0”を伝送することは、3番目のPCPCHが現在使用中であることを示す。また、前記3番目のCSICH情報ビットの値として“1”を伝送することは、3番目のPCPCHは、現在使用中ではないことを示す。前記該当PCPCHを使用するか否かを示すCSICH情報ビットの“0”及び“1”の値の意味は置き換えられることができる。

【0089】

次に、前記CSICHを通じて伝送されることができる情報中にPCPCHの使用状態情報を伝送するとき、UTRANで使用したPCPCHの総数による前記PCPCHの使用状態情報ビット数が一つのスロット内のCSICH情報ビット数より多い場合である。この場合、前記PCPCHの使用状態情報を少なくとも二つのCSICHを通じて伝送する多重CSICH方法と、一つのチャンネルを通じて、複数のスロットまたは複数のフレームを伝送する方法とを使用することができる。

【0090】

前記PCPCHの使用状態情報を少なくとも二つのCSICHを通じて伝送する前記一番目の方法は、前記PCPCHの使用状態情報を8ビットの単位で異なるチャンネルのCSICH情報ビットを通じて伝送するものである。このとき、前記異なるチャンネルのCSICH情報ビットは、AP_AICH、RACH_AICH、及びCD/CA_AICHの一つのアクセススロットを構成するビットのうち、使用しない後部分8ビットに該当する。例えば、UTRANで使用したPCPCHの総数が24個である場合、前記24個のPCPCHを8個のPCPCHの単位に区分し、最初8個のPCPCHの状態情報は、AP_AICHの一つの

アクセススロットを構成するビットのうち、使用しない後部分8ビットを通じて伝送される。次の8個のPCPCHの状態情報は、RACH_AICHの一つのアクセススロットを構成するビットのうち、使用しない後部分8ビットを通じて伝送される。最後の8個のPCPCHの状態情報は、CD/CA_AICHの一つのアクセススロットを構成するビットのうち、使用しない後部分8ビットを通じて伝送される。

【0091】

前述したように、伝送しようとするPCPCHの使用状態情報ビット数が多い場合、前記PCPCHの使用状態情報を区分し、前記区分された情報を前記提案された複数のチャンネルAP_AICH、RACH_AICH、及びCD/CA_AICHのうち、全部または一部を使用して伝送することができる。前記複数のチャンネルAP_AICH、RACH_AICH、及びCD/CA_AICHが固有のダウンリンクチャンネル区分コードを使用するので、UEは、受信する間、前記複数のチャンネルを確認することができる。すなわち、UEは多重CSICHを受信することができる。

【0092】

また、前記PCPCHの使用状態情報のビット数が多い場合、複数のCSICHを複数のダウンリンクチャンネル区分コードに割り当て、前記CSICHをUEに伝送する方法を使用することもできる。

【0093】

前記PCPCHの使用状態情報を少なくとも二つのCSICHを通じて伝送する前記二番目の方法は、前記PCPCHの使用状態情報を8ビットの単位で一つのチャンネルを通じて伝送された複数のスロットまたは複数のフレームを通じて伝送するものである。

【0094】

例えば、伝送しようとするPCPCHの使用状態情報の数が60ビットであると、前記60ビットは、120ビットで構成された一つのフレーム内のCSICH情報ビットには2回のみ反復して伝送することができる。前記60ビットを2回反復することは、前記PCPCHの使用状態情報の信頼度を低下させることが

できる。このような問題点を解決するために、次のフレームを通じて前記60ビットのCSICH情報を反復して伝送することができる。前記60ビットを30ビットずつに分けて、始めの30ビットを一つのフレーム内のCSICH情報ビットに4回反復して伝送し、その後、残りの30ビットを次のCSICHフレーム内のCSICH情報ビットに4回反復して伝送することができる。

【0095】

最後に、前記CSICHを通じて伝送されることができる情報のうち、PCPCHの使用状態情報を伝送するとき、UTRANで使用したPCPCHの総数による前記PCPCHの使用状態情報ビット数が一つのスロット内の前記CSICH情報ビット数より小さい場合である。この場合、一つのフレーム内に割り当てられた120ビットのCSICH情報を部分的に使用して前記PCPCHの使用状態情報を伝送することができる。すなわち、前記PCPCHの使用状態情報を伝送するためのCSICH情報ビット数を減少させることにより、前記PCPCHの使用状態情報を伝送する。

【0096】

例えば、伝送されるPCPCHの使用状態情報が4ビットで構成されていると、一つのフレームを構成する各アクセススロット内の8個のCSICH情報ビットのうち、始めの4ビットに前記PCPCHの使用状態情報を伝送し、残りの4ビットには、前記PCPCHの使用状態情報を伝送しない。前記PCPCHの使用状態情報を伝送しないCSICH情報ビットには、UEが知っているナルビット(null bit)を伝送することができる。他の例として、一つのフレームを構成する各アクセススロット内の8ビットCSICH情報に2ビットのPCPCHの使用状態情報と2ビットのナルビットを反復して伝送することができる。そうでなければ、前記一つのフレームを構成する各アクセススロット内の8ビットCSICH情報ビットに1ビットのPCPCHの使用状態情報と1ビットのナルビットとを反復して伝送することもできる。その以外にも、一つのフレームを構成する初期アクセススロット内の8ビットCSICH情報のすべてにPCPCHの使用状態情報を伝送し、その後、次のアクセススロット内の8ビットCSICH情報のすべてには、ナルビットを伝送することができる。すなわち、これは、一つの

アクセススロットを周期にして前記PCPCHの使用状態情報とナルビットとを反復して伝送する方法である。従って、一つのフレーム内の奇数番目アクセススロットを通じてPCPCHの使用状態情報が伝送され、偶数番目アクセススロットを通じてナルデータが伝送される。一方、偶数番目アクセススロットを通じて前記PCPCHの使用状態情報が伝送され、奇数番目アクセススロットを通じてナルデータが伝送されることもできる。前記ナルビットは、不連続伝送(Discontinuous transmission: 以下、DTXと略称する。)に置き換えられることもできる。前記DTXとは、データを伝送しないことを意味する。

【0097】

前述した場合において、UEは、一つのフレームを通じてPCPCHの使用状態情報とナルビットとを受信するようになる。もし、UTRANがナルビットの代わりにDTXを使用する場合、UEは、不連続受信(Discontinuous Reception: 以下、DRXと略称する。)を使用することができる。前記DRXとは、データが伝送されない区間にデータを受信しないことを意味する。

【0098】

前述した例のように、UTRANは、PCPCHの使用状態情報をUEに伝送することにより、CPCHを通じてデータを伝送しようとするUEが現在PCPCHの使用状態情報をモニタリングすることができるようにする。すなわち、CSICHを通じて伝送されるPCPCHの使用状態情報を受信すると、CPCHを使用しようとするUEは、UTRANで使用可能なPCPCHを使用できるか否かを確認することができる。従って、CPCHを使用しようとするUEは、現在、UTRANにより使用可能なPCPCHの割当てを要求することができる。前記CPCHを使用しようとするUEは、前記PCPCHの使用状態情報により使用可能性が確認されたPCPCHのうち、所望の一つの割当てを要求するAPシグネチャーを選択して前記UTRANに伝送する。一方、UTRANは、AP_AICHを通じて前記APシグネチャーに応答してACKまたはNAKを伝送する。また、前述したように、UTRANは、前記AP_AICHを通じてPCPCHの使用状態情報を伝送する。前記AP_AICHを通じてUTRANからACK信号を受信すると、UEは、さらに任意のCDシグネチャーを選択してC

D_Pを送信する。UTRANは、前記CD_Pに応答してACKまたはNAKと共にCA信号を送信する。UTRANから前記CDに対するACK信号及びCA信号を受信すると、UEは、自分に割り当てられたPCPCHチャンネルを前記モニタリング過程で確認した結果と比較する。もしも、前記割り当てられたPCPCHがすでに使用されていると判断されると、前記CAにエラーがあることを意味する。従って、UEは、割り当てられたPCPCHを通じて信号を送信しないこともできる。他の方法として、UEが前述した手順によりPCPCHが割り当てられた後、以前のモニタリング過程で使用されない自分に割り当てられたPCPCHが、現在のモニタリング過程で使用されていることが表示されると、前記CAが正常に受信されたことが分かる。そうでなければ、自分に割り当てられたPCPCHが以前のモニタリング過程ですでに使用中であったか、または現在のモニタリング過程で使用中であることが表示されないと、CAにエラーがあることを分かる。このような二番目のモニタリング過程は、PCPCHまたはメッセージの伝送の後に遂行されることができ、このとき、エラーが検出されると、UEは、信号伝送を中断する。

【0099】

これまで、UTRANが使用可能な最大データ伝送速度情報をUEに伝送する方法、及びPCPCHの使用状態情報をUEに伝送する方法について説明してきた。

【0100】

最後に、前記2種類の情報を同時に伝送することも可能である。以下、これに対する幾つかの実施形態について説明する。

【0101】

第1実施形態

前記2種類の情報を同時に伝送する方法の第1実施形態において、CSICHの一つのフレームを構成する多数のスロットの一部は、最大データ伝送速度情報を伝送するのに使用され、残りのスロットは、PCPCHの使用状態情報を伝送するのに使用される。現在の非同期方式の標準案で使用する前記CSICHの一つのフレームは、一つのアクセスフレームと同一の長さを有することができる。

また、前記フレームの長さは20msであり、前記フレームは15個のアクセススロットを含む。前記方法に対する一例に、UTRANで使用する最大データ伝送速度を伝送するのに必要な情報ビットの数が3個であり、UTRANで使用するPCPCHの数が40個であると仮定する。この場合、UTRANは、1つのCSICHフレームを構成する15個のスロットのうち、3個のスロットは、最大データ伝送速度情報を伝送するのに使用することができ、残りの12個のスロットは、PCPCHの使用状態情報を伝送するのに使用することができる。すなわち、UTRANは、一つのフレームを通じて24ビットの最大データ伝送速度情報と96ビットのPCPCHの使用状態情報とを伝送することができる。

【0102】

従って、CSICHでIチャンネル及びQチャンネルに同一のデータが伝送されると仮定する場合、3ビットの最大データ伝送速度情報を総4回反復して伝送することができる。また、UTRANで使用するそれぞれのPCPCHを使用できるか否かを示す40ビットの使用状態情報をIチャンネル及びQチャンネルを通じて一回伝送することができる。これに反して、IチャンネルとQチャンネルを通じて異なるデータが伝送されると仮定する場合、3ビットの最大データ伝送速度情報を総8回反復して伝送することができる。また、UTRANで使用するそれぞれのPCPCHの使用状態情報を2回反復して伝送することができる。前述した第1方法において、最大データ伝送速度情報を伝送するスロットと、UTRANが使用するPCPCHの使用状態情報を伝送するスロットとの位置は、UTRANが任意に配置するか、または予め決定することもできる。

【0103】

前記スロット位置の配置に対する一例として、最大データ伝送速度情報は、一つのCSICHフレーム内の15個のアクセススロットのうち、0番目、5番目、及び10番目スロットを通じて伝送されることができ、PCPCHの使用状態情報は、その残りのスロットを通じて伝送されることができる。他の例として、0番目、1番目、2番目スロットを通じて最大データ伝送速度情報を伝送し、3番目から14番目スロットを通じてUTRANで使用するPCPCHの使用状態情報を伝送することもできる。前記幾つのスロットは、最大データ伝送速度情報

に割り当てられ、PCPCHの使用状態情報に割り当てられるその他の幾つのスロットは、UTRANで使用するPCPCHの数と最大データ伝送速度の反復回数とを考慮して決定される。また、前記最大データ伝送速度情報及びPCPCHの使用状態情報は、前記情報の量によって幾つのCSICHフレームに区分して伝送されることもできる。どのスロットにどのような情報を伝送するかについては、CSICHを伝送する前、UEと予め約束しておく。

【0104】

第2実施形態

前記二種類の情報を同時に伝送する方法の第2実施形態において、一つのアクセススロットで伝送される8個のCSICH情報ビットを区分して、幾つの情報ビットは、最大データ伝送速度を表示するのに使用され、残りの情報ビットは、PCPCHの使用状態情報を表示するのに使用される。

【0105】

例えば、IチャンネルとQチャンネルを通じて同一のビットを伝送する場合、一つのアクセススロットの始めの2ビットは、UTRANのPCPCHで使用可能な最大データ伝送速度に関する情報を伝送するのに使用されることができ、残りの6ビットは、UTRANのPCPCHの使用状態情報を伝送するのに使用されることができる。従って、前記最大データ伝送速度情報は、一つのアクセススロットを通じて1ビットが伝送され、前記PCPCHの使用状態情報は一つのアクセススロットを通じて3ビットが伝送される。

【0106】

しかし、IチャンネルとQチャンネルを通じて異なるビットを伝送する場合、前記IチャンネルとQチャンネルを通じて同一のビットを伝送する場合に比べて、2倍の前記最大データ伝送速度情報と前記PCPCHの使用状態情報とを伝送することができる。

【0107】

前述した第2実施形態では、PCPCHの最大データ伝送速度を伝送するのに一つのアクセススロットの始めの2ビットを使用し、PCPCHの使用状態情報を伝送するのに残りの6ビットを使用する。しかし、前述した例の以外にも、前

記最大データ伝送速度情報は、一つのアクセススロットの6ビットを使用して伝送され、前記PCPCH使用状態情報は、一つのアクセススロットの2ビットを使用して伝送されるなど、各種の変形が可能である。すなわち、前記PCPCHの最大データ伝送速度情報とPCPCHの使用状態情報とを伝送するのに使用するビット数及び位置は、UTRANが任意に決定してUEに通報することができる。一方、前記PCPCHの最大データ伝送速度情報とPCPCHの使用状態情報とを伝送するのに使用するビット数及び位置を予め決定する場合、CSICHを伝送する前UEと約束しておく。

【0108】

また、前記UTRANは前記二種類の情報を複数のアクセススロット、または複数のフレームを通じて伝送することができる。前記複数のフレームを通じた前記二種類の情報の伝送は、前記二種類の情報が多い量を有する場合、または前記情報の信頼度を高めるために遂行される。UTRANは、前記最大データ伝送速度情報と前記PCPCHの使用状態情報とを伝送するのに必要なビット数を考慮して、前記二種類の情報を伝送するためのアクセススロットの個数を決定することができる。また、前記二種類の情報を伝送するためのフレーム数も、前記最大データ伝送速度情報と前記PCPCHの使用状態情報とを伝送するのに必要なビット数を考慮して決定される。

【0109】

第3実施形態

前記二種類の情報を同時に伝送する方法の第3実施形態において、同時に伝送することができる複数のCSICHを通じてPCPCHで使用可能な最大データ伝送速度情報及びPCPCHの使用状態情報を伝送する。例えば、複数のCSICHのうちのいずれか一つを通じて前記最大データ伝送速度情報を伝送し、残りのCSICHを通じて前記PCPCHの使用状態情報を伝送する。一例として、伝送されるCSICHは、ダウンリンクチャンネル区分コードまたはアップリンクチャンネル区分コードに区別されることができる。他の例として、一つのCSICHに別個のチャンネル区分コードを割り当てることにより、一つのアクセススロット内に40個のCSICH情報ビットを伝送することもできる。前述した

ように、一つのCSICHに別個のチャンネル区分コードを割り当てるようになると、前記一つのアクセススロット内でPCPCHの最大データ伝送速度情報をPCPCHの使用状態情報と共に伝送することができる。

【0110】

前述した第3実施形態において、UTRANは、PCPCHの最大データ伝送速度情報、UTRANで使用するPCPCHの総数に関する情報、及び前記情報に対する信頼度を考慮して、伝送されるCSICHの数を決定することができる。

【0111】

第4実施形態

前記二種類の情報を同時に伝送する方法の第4実施形態において、複数のフレームを使用して前記情報を伝送する。すなわち、一つのフレーム内のすべてのCSICH情報ビットは、PCPCHで使用可能な最大データ伝送速度情報を伝送するのに使用され、残りのフレーム内のすべてのCSICH情報ビットは、UTRANで使用するPCPCHの使用状態情報を伝送するのに使用される。

【0112】

このような実施形態において、UTRANは、CSICHを通じて伝送される情報量と前記情報量の信頼度とを考慮して、PCPCHの最大データ伝送速度情報を伝送するためのフレーム数及びPCPCHの使用状態情報を伝送するためのフレーム数を決定することができる。このとき、前記決定された結果に対してはUEと予め約束されている。

【0113】

第5実施形態

前記二種類の情報を同時に伝送する方法の第5実施形態において、CSICH情報ビットのうち、予め約束された位置でのビットに最大データ伝送速度情報を伝送する。すなわち、フレーム内のCSICH情報ビットのうち、UTRANとUEとの間に予め約束された位置でのCSICH情報ビットを通じてPCPCHの最大データ伝送速度情報を伝送する。また、前記最大データ伝送速度情報を伝送するために使用するCSICH情報ビットを除いた残りのCSICH情報ビッ

トを通じて、UTRANで使用するPCPCHの使用状態情報を伝送する。

【0114】

前述した第5実施形態で、PCPCHの最大データ伝送速度情報をCSICH情報ビットに記録して伝送する方法の一例は、下記式(1)のようである。

【0115】

【数1】

$$d_i = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} \quad i = 0, 1, \dots, I-1 \quad \dots\dots (1)$$

【0116】

ここで、 i は最大データ伝送速度情報ビットの数を示し、 d_i は伝送される最大データ伝送速度情報を示す。例えば、前記 $i=3$ である場合 $d_i = \{101\}$ に表現されると、 $d_0=1$ 、 $d_1=0$ 、及び $d_2=1$ になる。

【0117】

前述した第5実施形態で、PCPCHの使用状態情報をCSICH情報ビットに記録して伝送する方法の一例は、下記式(2)のようである。

【0118】

【数2】

$$p_j = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} \quad j = 0, 1, \dots, J-1 \quad \dots\dots (2)$$

【0119】

ここで、 j はUTRANのCPCH集合ごとに使用するPCPCHの総数を示し、 P_j は各PCPCHの使用状態情報を示す。従って、PCPCHの個数は16個であり、各PCPCHが使用されるか否かを示す前記PCPCHの使用状態

情報は、 $P_j = \{0001110010101100\}$ である。

【0120】

一つのフレームを通じて伝送することができるCSICH情報ビットの総数Nが決定されると、前記総CSICH情報ビットのうちの前記PCPCHの使用状態情報と共に、前記最大データ伝送速度情報を設定回数だけ反復して伝送するのに要求されるビットを除外した残りのビットに‘0’を記録する方法を下記式(3)のように示している。

【0121】

【数3】

$$\underline{e}_k = 0, k=0, 1, \dots, K-1$$

または

$$\underline{e}_k = 1, k=0, 1, \dots, K-1 \quad \cdots \cdots (3)$$

【0122】

ここで、Kは、前記PCPCHで伝送可能な最大データ伝送速度情報及びUTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報を伝送するために使用するビットではない残りのCSICH情報ビットを示す。特に、Kは、ゼロパッティングまたはDTXを行うビット数を示す。

【0123】

下記式(4)は、一つのフレームを通じて伝送することができるCSICH情報ビットの総数Nを示す。

$$N = I \times R + J + K \quad \cdots \cdots (4)$$

【0124】

前記式(4)で定義しているNが120より小さい場合は、120の約数のうちで選択される。例えば、 $N=3, 5, 15, 30$ 、及び60である。前記式(4)において、Rは、一つのアクセスフレームで最大データ伝送速度情報ビットを何回反復するかを示す。前記式(4)において、I及びJは、システムの具現

時に決定されるもので、UTRANがUEに通報する。従って、このような値は予め分かる値である。すなわち、上位階層メッセージから与えられた値である。

【0125】

前記N値を決定する1つの方法として、前記I及びJを知るようになる場合、前記N値は、 $N \geq I + J$ の条件を満足させる値3、5、15、30、及び60のうちの最小数として決定されることができる。または、UTRANが前記I及びJのみならず、NまたはR値をUEに伝送する。その結果、前記式(4)によって、R値またはN値及びK値を決定することができる。

【0126】

前記N及びR値が決定される手順は、次のように三つの方法がある。

第1方法において、与えられたI値及びJ値によってN値が決定され、R値は、 $(N - J)$ をIに割ることにより得られた商(quotient)として決定されることができる。すなわち、下記式(5)のようである。

【0127】

【数4】

$$R = \left\lfloor \frac{(N - J)}{I} \right\rfloor \dots\dots\dots (5)$$

前記式(5)において、 $\lfloor X \rfloor$ は、 x より小さい一番大きい整数または x と同一である。

【0128】

第2方法において、N値は、上位階層からのメッセージを利用して予め与えられ、R値は、前記式(5)を利用して計算される。

【0129】

第3方法において、R値は、上位階層からのメッセージを利用して予め与えられ、N値は、 $R \times I + J$ 値を利用して計算される。

【0130】

一方、K値は、 $K = N - (R \times I + J)$ を利用して計算されることができる。

【0131】

前記I、J、R、N、及びK値に関する情報を配列する方法には幾つの方法があり、次のような実施形態で説明される。

【0132】

N個のビットを S_{I0} 、 S_{I1} 、 \dots 、 S_{IN-1} で示し、 S_{I0} は一番目ビットを、 S_{IN-1} はN番目ビットを示す。

【0133】

【数5】

$$r = \left\lfloor \frac{J}{R} \right\rfloor \quad \dots\dots\dots (6)$$

【0134】

ここで、rは中間パラメータであり、JをRに割ることにより得られた商として定義されることができる。

【0135】

$$s = J - r \times R \quad \dots\dots\dots (7)$$

【0136】

ここで、sは中間パラメータであり、Jビットのうち、r個のビットずつ、R個のグループに含まれることができない残りのビットを示す。このとき、前記 $0 \leq s < R$ 及びsは、JをRに割った余りである。

【0137】

情報ビットを配列する第1実施形態は、次のようである。

【0138】

$$S_{I1(l+r \cdot l) + i} = d_i$$

$$0 \leq i \leq l-1, l=0, 1, \dots, s-1 \quad \dots\dots\dots (8)$$

【0139】

$$S I_{s(l+r+1) \cdot (l-s) \times (l+r)+i} = d_i$$

$$0 \leq i \leq l-1, l=s, s+1, \dots, s-1 \quad \dots\dots (9)$$

【0140】

前記式(8)及び式(9)は、最大データ伝送速度を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0141】

$$S I_{l(l+r+1) \cdot l+j} = p_{l(r+1) \cdot j}$$

$$0 \leq j \leq r, l=0, 1, \dots, s-1 \quad \dots\dots (10)$$

【0142】

$$S I_{s(l+r+1) \cdot (l-s) \cdot (l+r)+l+j} = p_{s(r+1) \cdot (l-s)r+j}$$

$$0 \leq j \leq r-1, l=s, s+1, \dots, R-1 \quad \dots\dots (11)$$

【0143】

前述したようにCSICHを伝送すると、前記情報ビットは、次のような手順にて伝送される。従って、UEは、前述した説明からI、J、R、及びK値を分かるようになるので、ビット配列を分かる。

【0144】

例えば、I=3、J=16、N=30、R=4、K=2であると、最大データ伝送速度情報の3ビット、PCPCH使用状態情報の16ビットのうちの始めの5ビット(1～5番目ビット)、最大データ伝送速度情報の3ビット、PCPCH使用状態情報の16ビットのうちの次の5ビット(6～10番目ビット)、最大データ伝送速度情報の3ビット、PCPCH使用状態情報の16ビットのうちの次の5ビット(11～15番目ビット)、及び最大データ伝送速度情報の3ビットは、一つのフレーム内で順次に反復して配列され、次の2ビットは、DTXまたは“0”にパディングされる。このとき、最後のPCPCH使用状態情報を表示する16番目ビット“s”は、16ビットのうちの始めの5ビット(1～5番目ビット)の後ろに位置する。もしも、sが2ビットであると、次のブロック(6～10番目ビット)の後ろに位置する。

【0145】

前記式(10)及び式(11)は、UTRANで使用する各PCPCHの使用

状態情報を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0146】

$$S I_{K \times I + J + K} = e_k$$

$$k = 0, 1, \dots, K-1 \quad \dots\dots (12)$$

【0147】

前記式(12)は、CSICHを通じてPCPCHの最大データ伝送速度情報ビット及びUTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報ビットを伝送した後、残ったビットのゼロパディングまたはDTXを行う位置を決定する。

【0148】

情報ビットを配列する第2実施形態は、次のようである。

【0149】

$$t = \min[1 : 1 \times (r+1) > J] \quad \dots\dots (13)$$

【0150】

ここで、tは中間パラメータであり、J個のビットを割る回数に該当する。前記式(13)で、tは、Rより小さいかまたは同じである。

【0151】

$$S I_{l(l+r+1)+i} = d_i$$

$$0 \leq i \leq I-1, l=0, 1, \dots, t-1 \quad \dots\dots (14)$$

【0152】

$$S I_{J+l \times I+i} = d_i$$

$$0 \leq i \leq I-1, l=t, t+1, \dots, R-1 \quad \dots\dots (15)$$

【0153】

前記式(14)及び式(15)は、最大データ伝送速度を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0154】

$$S I_{l(l+r+1)+I+j} = p_{l(r+1)+j}$$

$$0 \leq j \leq r, l=0, 1, \dots, t-2 \quad \dots\dots (16)$$

【0155】

$$S I_{(t-1)(l+r+1)+I+j} = p_{(t-1)(r+1)+j}$$

$$0 \leq j \leq r - (t \times (r + 1) - J) \quad \cdots \cdots (17)$$

【0156】

前記式(16)及び式(17)は、UTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0157】

$$S I_{R \times I + J + k} = e_k$$

$$k = 0, 1, \dots, K-1 \quad \cdots \cdots (18)$$

【0158】

前記式(18)は、CSICHを通じてPCPCHの最大データ伝送速度情報ビット及びUTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報ビットを伝送した後、残ったビットのゼロパディングまたはDTXを行う位置を決定する。

【0159】

情報ビットを配列する第3実施形態は、次のようである。

【0160】

$$S I_j = p_j$$

$$0 \leq j \leq J-1 \quad \cdots \cdots (19)$$

【0161】

前記式(19)は、UTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0162】

$$S I_{J+I \times I + i} = d_i$$

$$0 \leq i \leq I-1, 0 \leq l \leq R-1 \quad \cdots \cdots (20)$$

【0163】

前記式(20)は、最大データ伝送速度を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0164】

$$S I_{R \times I + J + k} = e_k$$

$$k = 0, 1, \dots, K-1 \quad \cdots \cdots (21)$$

【0165】

前記式(21)は、CSICHを通じてPCPCHの最大データ伝送速度情報ビット及びUTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報ビットを伝送した後、残ったビットのゼロパディングまたはDTXを行う位置を決定する。

【0166】

情報ビットを配列する第4実施形態は、次のようである。

【0167】

$$S_{I_{R \times I + j}} = p_j$$

$$0 \leq j \leq J-1 \quad \dots\dots (22)$$

【0168】

前記式(22)は、UTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0169】

$$S_{I_{1 \times I + i}} = d_i$$

$$0 \leq i \leq I-1, 0 \leq l \leq R-1 \quad \dots\dots (23)$$

【0170】

前記式(23)は、最大データ伝送速度を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0171】

$$S_{I_{R \times I + J + k}} = e_k$$

$$k = 0, 1, \dots, K-1 \quad \dots\dots (24)$$

【0172】

前記式(24)は、CSICHを通じてPCPCHの最大データ伝送速度情報ビット及びUTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報ビットを伝送した後、残ったビットのゼロパディングまたはDTXを行う位置を決定する。

【0173】

情報ビットを配列する第5実施形態は、次のようである。

【数6】

$$m = \left\lfloor \frac{K}{R} \right\rfloor \quad \dots\dots\dots (25)$$

ここで、 m は、中間パラメータである。

【0174】

$$S I_{l(l+r+m)+i} = d_i$$

$$0 \leq i \leq I-1, l=0, 1, \dots, R-1 \quad \dots\dots\dots (26)$$

前記式(26)は、最大データ伝送速度を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0175】

$$S I_{l(l+r+m)+l+j} = p_{l \times r+j}$$

$$0 \leq j \leq r-1, l=0, 1, \dots, R-2 \quad \dots\dots\dots (27)$$

【0176】

$$S I_{(R-1)(l+r+m)+l+j} = p_{(R-1)r+j}$$

$$0 \leq j \leq R I + J - 1 - (R-1)(I+r+m) - I \quad \dots\dots\dots (28)$$

【0177】

前記式(27)及び式(28)は、UTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報を表示するビットをCSICHのどの位置に伝送するかを決定する。

【0178】

$$S I_{l \times (l+r+m)+l+r+k} = e_{l \times m+k}$$

$$0 \leq l \leq R-2, k=0, 1, \dots, m-1 \quad \dots\dots\dots (29)$$

【0179】

$$S I_{R \times l+j+k} = e_{(R-1) \times m+k}$$

$$k=0, 1, \dots, N-1-R \times I-J \quad \dots\dots\dots (30)$$

【0180】

前記式(29)及び式(30)は、CSICHを通じてPCPCHの最大データ伝送速度情報ビット及びUTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報ビ

ットを伝送した後、残ったビットのゼロパディングまたはDTXを行う位置を決定する。

【0181】

前記PCPCHで使用可能な最大データ伝送速度情報及びUTRANで使用する各PCPCHの使用状態情報を同時に伝送する方法の実施形態において、最大データ伝送速度情報の代わりに、存続(Persistence)値またはUTRAN内のPCPCHで使用可能なNF_Max値を伝送することもできる。

【0182】

前記別個の符号化方法を使用する伝送方法は、CPICHを通じて伝送される状態表示(Status Indicator：以下、SIと略称する。)情報の信頼度を高めるためにエラー訂正符号で符号化し、アクセスフレームのアクセススロットに8個の符号化シンボルを入力した後、アクセスフレームごとに総120個の符号化シンボルを伝送する。このとき、SI情報ビットの数、各状態情報の意味、及び伝送方法に対しては、UTRAN及びUEが予め設定する。そして、放送チャンネル(Broadcasting channel：BCH)を通じてシステムパラメータとして伝送されることもできる。従って、UEも前記SI情報ビットの数及び伝送方法を予め知っており、UTRANから受信されたCSICH信号を復号化する。

【0183】

図5は、本発明の実施形態によるSI情報ビットを伝送するためのCSICH符号器の構造を示す。

【0184】

図5を参照すると、まず、UTRANはアップリンクCPCHの現在使用状態、すなわち、アップリンクチャンネルを通じて現在受信されるチャンネルのデータ伝送速度及びチャンネル状態を確認して、CSICHチャンネルに伝送される最大データ伝送速度を決定する。その後、前記<表1>に示すように、該当する情報ビットを出力する。前記情報ビットは、下記<表2>に示す入力ビットである。

【0185】

前記入力ビットを符号化する方法は、伝送方法によって多様であることができ

る。すなわち、符号化方法は、チャンネル状態情報をフレーム単位またはスロット単位に提供するか否かによって変わることができる。まず、チャンネル状態情報をフレーム単位で伝送する場合を説明する。前記入力情報(SIビット)及び前記SIビット数に対する制御情報は、反復器501に同時に入力される。その後、前記反復器501は、前記SIビットを前記SIビット数に対する制御情報によって反復する。しかし、入力情報ビットの数をUTRAN及びUEが予め知っている場合、前記SIビット数に対する制御情報は不要である。

【0186】

図5のCSICH符号器の動作について説明する。3個のSIビットS0、S1、及びS2を受信すると、前記反復器501は、SIのビット数が3個であることを示す制御情報によって前記受信されたSIビットを反復し、S0、S1、S2、S0、S1、S2、...、S0、S1、S2のような形態の60個の反復されたビット列を出力する。前記反復された60個のビット列が4ビット単位で符号器503に入力されると、前記符号器503は、前記4ビット単位で入力されるビット列のビットを(8, 4)両直交符号(Bi-orthogonal code)で符号化し、8個ずつの符号化シンボルを出力する。このような方式において、前記60個の入力ビット列を符号化すると、前記符号器503から120個のシンボルが出力される。従って、一つのCSICHのスロットごとに8個のシンボルを伝送すると、一つのフレームを通じて前記符号器503から前記シンボルを伝送することができる。

【0187】

また、入力情報が4ビットである場合、入力4ビットは反復器501により15回反復され、60個のシンボルを出力する。前記出力された60個のシンボルは、(8, 4)両直交符号器503によって4ビット単位で8個のシンボルの両直交符号を符号化する。このような方法は、反復器501を除去し、入力4ビットを8シンボルの両直交符号で出力してスロットごとに(15個のスロット)同一の両直交符号を伝送することと同一である。

【0188】

入力が3ビットであり、(8, 3)符号器を使用する場合でも、前記反復器50

1は意味がない。従って、具現時、反復器501を除去し、入力3ビットに対する8個のシンボルを出力することにより、スロットごとに(15個のスロット)同一の符号化シンボルを伝送することができる。

【0189】

前述したように、スロットごとに同一のシンボルを伝送することができれば、UTRANは、スロット単位でUEにPCPCHチャンネル状態情報を伝送することができる。すなわち、UTRANは、スロット単位でUEに伝送する最大データ伝送速度を決定し、前記決定された最大データ伝送速度に該当する入力ビットを決定する。そして、前記決定された入力ビットをスロット単位で伝送する。この場合、UTRANがスロット単位でアップリンクチャンネルのデータ伝送速度及び状態を分析すべきであるので、幾つのスロット単位で最大データ伝送速度を伝送することも可能である。

【0190】

このとき、符号化に使用されるエラー訂正符号である(8, 4)両直交符号は、下記<表2>に示すような4入力ビットと8出力シンボルとの間の関係を有する。

【0191】

【表2】

入力ビット	符号化シンボル
0000	0000 0000
0001	0101 0101
0010	0011 0011
0011	0110 0110
0100	0000 1111
0101	0101 1010
0110	0011 1100
0111	0110 1001
1000	1111 1111
1001	1010 1010
1010	1100 1100
1011	1001 1001
1100	1111 0000
1101	1010 0101
1110	1100 0011
1111	1001 0110

【0192】

図6は、図5のCSICH符号器に対応するCSICH復号器の構造を示す。

図6を参照すると、まず、入力が3ビットであり、前記入力3ビットを20回反復して60ビットを生成する。前記生成された60ビットは、4ビット単位で復号器に入力される。前記復号器が(8, 4)両直交符号を使用する符号器に対応するものと仮定する。8個のシンボルずつ受信された信号を受信すると、相関度計算器601は、前記受信された信号と(8, 4)両直交符号との相関度を計算し、<表2>に示す16個の相関値のうち1つを出力する。

【0193】

前記出力相関値がLLR(Likelihood Ratio)値計算器603に入力されると、確率P0と確率P1との比を計算して4ビットLLR値を出力する。ここで、確

率P0とは、SIビット数によって決定された制御情報に従って、UTRANから伝送された4個の情報ビットに対する復号化された各ビットが0になる確率を意味し、確率P1とは、前記復号化ビットが1になる確率を意味する。すると、前記LLR値は、LLR値累算器605に入力される。次のスロットで8個のシンボルが受信されると、復号器は、前述したような過程を反復してLLR計算器603から出力される4ビットを既存値に加算する。前述した過程で15個のスロットをすべて受信すると、前記復号器は、LLR値累算器605に貯蔵された値を使用してUTRANから伝送された状態情報を判断する。

【0194】

次に、入力が4または3ビットであり、(8, 4)または(8, 3)符号器を使用する場合について説明する。受信信号が相関度計算器601に8個のシンボル単位で入力されると、前記相関度計算器601は、前記受信された信号と(8, 4)または(8, 3)両直交符号との相関度を計算する。このとき、スロット単位でUTRANから状態情報が受信されると、前記復号器は、前記相関度によって最大相関値を利用してUTRANから伝送された状態情報を判断する。また、UTRANが15個のスロット(一つのフレーム)または幾つものスロット単位で同一の状態情報を反復して伝送する場合について説明する。受信信号が相関度計算器601に8個のシンボルずつ入力されると、前記相関度計算器601は、前記受信された信号と(8, 4)または(8, 3)両直交符号との相関度を計算し、前記計算された相関値をLLR値計算器603に出力する。その後、前記LLR値計算器603は、確率P0と確率P1との比を計算してLLR値を出力する。ここで、確率P0は、SIビット数に基づき決定される制御情報によってUTRANから伝送された4または3情報ビットの復号化されたビットが0になる確率を示し、確率P1は、前記復号化されたビットが1になる確率を示す。すると、前記LLR値は、LLR値累算器605に入力されて累算される。次のスロットで受信された8個のシンボルの場合、前記復号器は、前記過程を反復して前記計算された値を既存のLLR値に累算する。このような動作は、一つのフレームを通じて伝送されたすべてのシンボルに対して遂行される。すなわち、一つのスロットに8個のシンボルが伝送される場合、前述した動作を15回反復して遂行する。従って

、UTRANが同一の状態情報を反復して伝送する場合、前述した動作によって累算された最終LLR値は、UTRANによって反復伝送された回数と同一である。UEは、前記累算されたLLR値に基づきUTRANが伝送した状態情報を判断する。

【0195】

CSICHに伝送される情報ビットを符号化する従来技術の方法に比べて、より向上した性能を提供する他の実施形態について説明する。本発明の実施形態の理解を助けるために、CSICHに伝送すべき情報ビットが4個であると仮定する。前記情報ビットは、S0、S1、S2、及びS3の順に表れる。従来技術において、前記情報ビットは単純に反復されて伝送される。すなわち、一つのフレーム内に120個のビットが伝送されると、S0、S1、及びS2のそれぞれは30回反復され、S3も30回反復される。従って、従来技術での問題点は、UEが一つのフレームを完全に受信した後にのみ、必要なCPCH情報を受信することができるということにある。

【0196】

前述したような問題点を解決するために、本発明の他の実施形態では、前記情報ビットを伝送する手順を変えてタイムダイバーシティを獲得し、一つのフレームのCPCHが完全に受信されなくても、UEは、CPCH状態を分かる。例えば、前記情報ビットの伝送手順をS0、S1、S2、S3、S0、S1、S2、S3、S0、S1、S2、S3、...、S0、S1、S2、及びS3とすると、加算性白色ガウス雑音(Additive White Gaussian Noise: 以下、AWGNと略称する。)環境では、同一の符号の利得を有する。しかし、移動通信システムで必ず発生するフェーディング環境では、タイムダイバーシティの利得を有するので、本発明は、従来技術に比べてさらに向上した符号利得を有する。また、CSICHの一つのスロット(情報ビットの数が4個以下である場合)のみを受信しても、UEは、UTRAN内のCPCH状態を分かる。一方、CSICHに伝送される情報ビットが多い場合でも、従来技術よりはもっと迅速にUTRAN内のCPCHに関する情報を分かる。

【0197】

CSICHに伝送される情報ビットを符号化する従来技術の方法に比べて、より向上した性能を提供する他の実施形態について説明する。本発明の第2方法において、CSICH情報ビットをビット単位で伝送する。すなわち、CSICHに伝送すべき情報ビットが6個であり、前記情報ビットがS0、S1、S2、S3、S4、及びS5で表れると、前記情報ビットは、S0、S1、S2、S3、S4、及びS5の順に反復して伝送される。これに反して、以下説明される第3方法は、シンボル単位で情報ビットを伝送する。

【0198】

前記第3方法において、シンボル単位で情報ビットを伝送する理由は、現在のW-CDMAシステムでダウンリンクAICHチャンネルの場合、情報ビットを手順通り、Iチャンネル及びQチャンネルに伝送するためである。また、他の理由は、同一の情報ビットをIチャンネル及びQチャンネルに伝送するために、現在のW-CDMAシステムでは、同一のビットを2回反復する構造になっているので、前記AICH受信器と同一の受信器を使用するためのである。

【0199】

前述した反復構造を利用して、シンボル単位でCSICH情報ビットを伝送するための方法は、下記式(31)のように示される。

【0200】

【数7】

$$b_{2(n+mN)} = b_{2(n+mN)+1} = \begin{cases} -1 & \text{if, } SI_n = 1 \\ +1 & \text{if, } SI_n = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n = 0, 1, \dots, N-1 \\ m = 0, 1, \dots, \frac{120}{2N} - 1 \end{cases} \dots\dots\dots (31)$$

【0201】

ここで、 N はSI情報ビットの数であり、現在のW-CDMA標準案では、前記 N 値に対して、1、2、3、4、5、6、10、12、15、20、30、及び60を提案している。 m は、一つのCSICHの間反復して伝送されるSI情報ビットの周期を示し、前記W-CDMA標準案では、 m 値に対して、120、60、40、30、24、20、12、10、8、6、4、及び2を提案している。前記 m 値は、 N 値に基づき決定される。また、前記式(31)において、 n は、 N 個のSI情報ビットのうちの一つが反復して伝送されることを示す。

【0202】

前記式(31)において、 $b_{2(n+mN)}$ は、 $2(n+mN)$ 番目の情報ビットであり、 $b_{2(n+mN)+1}$ と同一の値を有する。すなわち、CSICH情報ビットは同一の値で2回反復される。一方、前記式(31)において、 SI_n の値が1である場合は、前記情報ビットが-1にマッピングされ、 SI_n の値が0である場合は、+1にマッピングされる。前記マッピングされる値を置き換えることもできる。

【0203】

例えば、前記式(31)において、 $N=10$ である場合、 n は0～9の値を有し、 m は0～5の値を有する。一方、 $SI_0=1$ 、 $SI_1=0$ 、 $SI_2=1$ 、 $SI_3=1$ 、 $SI_4=0$ 、 $SI_5=0$ 、 $SI_6=1$ 、 $SI_7=1$ 、 $SI_8=0$ 、及び $SI_9=1$ とすると、前記式(31)により、 $b_0=-1$ 、 $b_1=-1$ 、 $b_2=1$ 、 $b_3=1$ 、 $b_4=-1$ 、 $b_5=-1$ 、 $b_6=-1$ 、 $b_7=-1$ 、 $b_8=1$ 、 $b_9=1$ 、 $b_{10}=1$ 、 $b_{11}=1$ 、 $b_{12}=-1$ 、 $b_{13}=-1$ 、 $b_{14}=-1$ 、 $b_{15}=-1$ 、 $b_{16}=1$ 、 $b_{17}=1$ 、 $b_{18}=-1$ 、及び $b_{19}=-1$ の値を得ることができる。前記値は、一つのCSICHフレーム内で6回反復される。すなわち、前記値は、 $b_0=-1$ 、 $b_{20}=-1$ 、 $b_{40}=-1$ 、 $b_{60}=-1$ 、 $b_{80}=-1$ 、及び $b_{100}=-1$ に基づき反復される。

【0204】

図31は、本発明の他の実施形態によるCSICH復号器を示す。

図31を参照すると、第1反復器3101は、入力されたSI情報ビット0及び1を+1及び-1にマッピングし、前記マッピングされたSIビットを式(3

1) によって反復する。前記反復されたSIビットは、第2反復器3103に入力される。前記第2反復器3103は、前記受信されたSI情報ビット数に対する制御情報によって前記第1反復器3101の出力を反復して伝送する。前記反復回数は $120/2N$ である。第1反復器3101が除去されると、図31は、CSICHに伝送される情報ビットを符号化する方法という点で、従来技術に比べてさらに向上した性能を提供する第2実施形態に対するハードウェア構造に該当する。反面、第1反復器3101及び第2反復器3103をすべて使用すると、図31は、CSICHに伝送される情報ビットを符号化する第3実施形態に対するハードウェア構造に該当する。

【0205】

従来技術では、UTRANで使用した各CPCHの状態に関する情報がCSICHを通じて伝送されるので、UTRANは、一つのCSICHスロット内に前記情報を伝送することができない。しかし、前記情報を一つのフレームの全体スロットに区分して伝送する。従って、CPCHを使用しようとするUEは、UTRAN内のCPCH状態を知るために、このような実施形態よりずっと長い時間CSICHを受信すべきである。また、各CSICH情報が開始するスロットに関する情報及び各CSICH情報が終了するスロットに関する情報が要求される。しかし、本発明の実施形態では、UTRANで使用したCPCHの数に関わらず、CPCHが支援する最大データ伝送速度、そして、多重符号を使用する場合、CPCHごとに使用されることができる多重符号の数が伝送されるので、前記CPCH状態情報は、PCPCHの数に関わらず、4ビットで表現されることができる。図5及び図6において、多重符号を使用する場合に一つの情報ビットを使用するとしても、CPCHメッセージを最大に伝送することができるフレーム数であるNFM(Number of Frame Max; 以下、“NF_MAX”と略称する。)のために情報ビットを割り当てることができる。UTRANは、CPCHごとに一つのNFMを設定することができる。また、前記NFMは、CAまたはダウンリンクDPCCHに対応することができる。一方、NFMを選択するために、UEは、APに対応させるか、またはAP下位チャンネルに対応させることができる。UTRAN及びUEで、前記NF_MAXを設定して通報するための各種の方

法がある。1つの方法として、UTRANは、CPCHセットごとに一つのNF_MAXを設定することができ、または、CPCHセットごとに多数のNF_MAXを設定することもできる。UTRANがCPCHセットごとに前記多数のNF_MAXを設定する場合、UEは、UTRANに伝送されるAPシグネチャーとAP下位チャンネルとを結合してそれぞれのNF_MAXを直接選択することができる。

【0206】

前記NF_MAXを設定する他の方法において、UTRANは、NF_MAXをチャンネル割当てメッセージに対応させ、NF_MAXに関する情報をUEに直接提供する。NF_MAXを設定するまた他の方法において、NF_MAXをアップリンクCPCH及び該当するダウンリンクDPCHに対応させることもできる。さらに他の方法において、NFMを使用せずスーパービジョン(supervision)を利用することもできる。すなわち、伝送するデータがない場合、UEは伝送を中断し、UTRANは、これを感知した後チャンネルを解除する。なお他の方法において、前記NFMは、ダウンリンクDPCHを利用してUEに伝送されることもできる。

【0207】

AP/AP_AICH

図4のCSICHを通じてUTRAN内のCPCHに関する情報を受信すると、UEは、CPCHチャンネル使用権及びCPCHチャンネル使用に関する情報を獲得するために、図3のAP333を伝送するように準備する。

【0208】

AP333を伝送するために、UEは、AP用シグネチャーを選択すべきであり、本発明の好適な実施形態では、シグネチャーの選択の前にCSICHを通じて獲得したUTRAN内のCPCHに関する情報と、UEがCPCHを通じて伝送するデータの特性に基づいて適切なASCを選択することもできる。例えば、前記ASCは、UEが使用しようとする等級に従って区別されることができ、UEが使用するデータ伝送速度に従って区別されることもでき、または、UEが使用するサービスの種類に従って区別されることもできる。前記ASCは、放送チ

チャンネルを通じてUTRAN内のUEに伝送され、UEは、CSICH及び伝送されるデータの特性に従って適切なASCを選択する。前記ASCを選択した後、UEは、ASC案で定義されているCPCHに対するAP下位チャンネルグループのうちの一つを任意に選択する。下記<表3>を利用して、UTRANから現在伝送されているシステムフレーム番号(System Frame Number：以下、SFNと略称する。)及び現在UTRANから伝送されるフレームで使用したSFNをKとして定義すると、UEは、K+1、K+2番目フレームで使用可能なアクセススロットを誘導し、前記誘導されたアクセススロットのうちの一つを選択して図3のAP331に伝送する。前記“AP下位チャンネルグループ”とは、下記<表3>に示すような12個の下位チャンネルグループを意味する。

【0209】

【表3】

	下位チャンネル番号											
SFN mod 8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	1	2	3	4	5	6	7				
1									8	9	10	11
2	12	13	14									
3				0	1	2	3	4	5	6	7	
4	9	10	11	12	13	14						8
5	6	7					0	1	2	3	4	5
6	3	4	5	6	7							
7						8	9	10	11	12	13	14

【0210】

図3のAP331を伝送するため使用するアクセススロットの構造は、図7に示されている。参照番号701はアクセススロットを示し、5、120チップの長さを有する。前記アクセススロットは、前記アクセススロット番号が0番から14番まで反復される構造を有し、20msの反復周期を有する。参照番号70

3は、0番目～14番目のアクセススロットの開始(start)及び終了(end)を示す。

【0211】

図7を参照すると、0番目アクセススロットの開始は、SFNが10msの単位を有するので、SFNが偶数であるフレームの開始と同一であり、14番目アクセススロットの終了は、SFNが奇数であるフレームの終了と同一である。

【0212】

前述したような方式にて、UEは、UEが選択したシグネチャー、すなわち、UTRANが割り当てたASCに定義されているCPCH用下位チャンネルグループと有効シグネチャーのうちの1つを任意に選択する。UEは、前記選択されたシグネチャーを利用してAP331を構成した後、UTRANのタイミングと同期してUTRANに伝送する。前記AP331は、APに使用するAPシグネチャーに従って区分され、各シグネチャーは、最大データ伝送速度にマッピングされる。または、最大データ伝送速度及びNFMがマッピングされることもできる。従って、APが意味する情報は、UEが使用しようとするCPCHの最大データ伝送速度またはUEが伝送するデータフレームの数に関する情報、または前記2種類の情報の結合である。前記APに対する最大データ伝送速度とCPCHが伝送するデータフレームの数とを結合してマッピングされることができるとしても、他の方法として、APシグネチャーと前記APシグネチャーを利用してUEによって生成されたAPを伝送するアクセススロットとを結合することにより、最大データ伝送速度及びNF_MAX (Number of Frame Max)を選択してUTRANに伝送することもできる。前述した方法に対する例として、UEが選択したAPシグネチャーは、UEがCPCHを通じて伝送するデータの最大データ伝送速度または拡散率と対応することができる。UEが前記シグネチャーを利用して生成するAPを伝送するアクセス下位チャンネルをNF_MAXに対応させることもでき、その逆の場合も可能である。

【0213】

図3を参照して、例えば、UEからUTRANにAPを伝送する過程で、前記AP331を伝送した後、UEは、一定の時間(すなわち、3または4スロット

に該当する時間) 332の間、UTRANからAP_AICH信号の受信を待機する。前記AP_AICH信号を受信すると、前記AP_AICH信号は、UEが伝送したAPシグネチャーに対する応答を含んでいるか否かを確認する。AP_AICH信号が時間332内で受信されず、またはAP_AICH信号がNAK信号である場合、前記APの送信電力を増加させ、増加された送信電力でAP335をUTRANに伝送する。UTRANがAP335を受信し、UEが要求した伝送速度を有するCPCCHを割り当てることができる場合、UTRANは、受信されたAP335に回答してAP_AICH303を予め約束された時間302が経過した後UEに伝送する。この場合、UTRANのアップリンク容量が所定値を超過するか、またはこれ以上の復調がない場合、UTRANは、NAK信号を伝送してアップリンク共通チャンネルを通じたUEの伝送を一時中断させる。また、UTRANがAPの検出に失敗した場合、UTRANは、前記AP_AICH303のようなAICHにACK信号またはNAK信号を伝送することができない。従って、本発明の実施形態では、何も伝送されないと仮定する。

【0214】

CD

前記AP_AICH303を通じてACK信号を受信すると、UEは、CD_P337を伝送する。前記CD_Pの構造はAPの構造と同一であり、CD_Pの構成に使用したシグネチャーは、APに使用したシグネチャーグループと同一のシグネチャーグループから選択されることもできる。APと同一のシグネチャーグループのうちでCD_Pに使用するシグネチャーを使用する場合、APとCD_Pとを区別するために、APとCD_Pに異なるスクランプリングコードを使用する。前記スクランプリングコードは、同一の初期値を有するが、異なるスタート点を有する。また、AP及びCD_Pのスクランプリングコードは、異なる初期値を有することができる。前記のように、任意のシグネチャーを選択してCD_Pを伝送する理由は、二つまたはそれ以上のUEが同時にAPを伝送するので、衝突が発生するとしても、同一のCD_Pを選択する確率を減少させるためである。従来技術では、異なるUEのアップリンク衝突の確率を減少させるために、一つのCD_Pが所定の伝送時点で伝送される。しかし、前記方法で、一つのU

EからCD_Pに対する応答を処理する以前に、他のユーザーが同一のCD_Pを使用してUTRANにCPCHの使用権を要求すると、UTRANは、後にCD_Pを送信したUEに応答することができない。応答するとしても、先ずCD_Pを送信したUEとアップリンク衝突の確率が発生する。

【0215】

図3において、UTRANは、UEが送信したCD_P337に回答してCD/CA_ICH305を送信する。まず、前記CD/CA_ICHのうちのCD_ICHについて説明する。前記CD_ICHは、UEがダウンリンクを通じてCD_Pに使用されたシグネチャーを送信する場合、該当UEにCD_Pに対するACK信号を送信するチャンネルである。前記CD_ICHは、AP_AICHと異なる直交チャンネル区分コードを利用して拡散されることができる。従って、前記CD_ICH及びAP_AICHは、異なる物理チャンネルを通じて伝送されることができ、または、一つの直交チャンネルを時分割して同一の物理チャンネルを通じて伝送されることもできる。

【0216】

本発明の好適な実施形態において、前記CD_ICHをAP_AICHと異なる物理チャンネルを通じて伝送する。すなわち、前記CD_ICH及びAP_AICHは、長さ256の直交拡散符号で拡散され、独立した物理チャンネルを通じて伝送される。

【0217】

CA

図3において、CA_ICH(Channel Allocation Indicator Channel)は、UTRANがUEに割り当てたCPCHのチャンネル情報とCPCHの電力制御を割り当てるダウンリンクチャンネルの割当て情報を含む。前記CPCHの電力制御のために割り当てたダウンリンクは、各種方法で利用可能である。

【0218】

一番目に、ダウンリンク共通電力制御チャンネル(downlink shared power control channel)を使用する。前記共通電力制御チャンネルを利用してチャンネルの送信電力を制御する方法は、本願出願人により先出願された韓国特許出願第1

998-10394号に詳細に開示されている。また、前記共通電力制御チャンネルを利用して前記CPCHに対する電力制御命令を伝送することができる。前記ダウンリンクチャンネルの割当ては、電力制御に使用するダウンリンク共通電力制御のチャンネル番号及びタイムスロットに関する情報を含むことができる。

【0219】

二番目に、メッセージ及び電力制御命令に時分割されたダウンリンク制御チャンネルを使用することができる。W-CDMAシステムでは、ダウンリンク共通チャンネル(Downlink Shared Channel)の制御のために前記チャンネルを定義している。このようにデータ及び電力制御命令を時分割して伝送する場合でも、チャンネル情報は、ダウンリンク制御チャンネルのチャンネル番号及びタイムスロットに関する情報を含む。

【0220】

三番目に、一つのダウンリンクチャンネルをCPCHの制御のために割り当てることができる。このようなチャンネルを通じて電力制御命令及び制御命令が共に伝送されることができる。この場合、チャンネル情報は、ダウンリンクチャンネルのチャンネル番号になる。

【0221】

本発明の好適な実施形態において、CD/CA_ICHが同時に伝送されると仮定する。しかし、CD_ICHを伝送した後CA_ICHを伝送することができ、またはCD_ICH/CA_ICHを同時に伝送することもできる。CD_ICH/CA_ICHを同時に伝送する場合、これらを異なるチャンネル区分コードまたは同一のチャンネル区分コードで伝送することもできる。また、上位階層からのメッセージの処理による遅延を短縮させるために、CA_ICHを通じて伝送されたチャンネル割当て命令は、CD_ICHと同一な形態で伝送されると仮定する。このような場合、16個のシグネチャー及び16個のCPCHが存在すると、それぞれのCPCHは、シグネチャーのうちの1つに該当する。例えば、UTRANがUEにメッセージを伝送するために5番目のCPCHを割り当てようとする場合、UTRANは、チャンネル割当て命令で5番目のCPCHに該当する5番目のシグネチャーを伝送する。

【0222】

チャンネル割当て命令を通じて伝送されるCA_ICHのフレームが20msの長さを有し、15個のスロットを含むと仮定すると、この構造は、AP_AICH及びCD_ICHの構造と同一である。前記AP_AICHとCD_ICHを伝送するフレームは15個のスロットで構成され、各スロットは20個のシンボルで構成されることができる。一つのシンボル周期(または区間)が256チップの長さを有し、AP、CD、及びCAに応答する部分が16個のシンボル区間でのみ伝送されると仮定する。

【0223】

従って、図3に示すように伝送されたチャンネル割当て命令は、16個のシンボルで構成されることができ、各シンボルは、256個のチップの長さを有する。また、前記シンボルごとに1ビットのシグネチャー及び拡散符号が乗じられ、その後、ダウンリンクを通じて伝送され、前記各シグネチャー間には、直交性(orthogonal property)が保証される。

【0224】

本発明の好適な実施形態において、前記CA_ICHは、チャンネル割当て命令のために1個、2個、または4個のシグネチャーを使用して伝送される。

【0225】

図3において、UTRANから伝送されたCD/CA_ICH305を受信すると、UEは、CD_ICHがACK信号を含むか否かを確認し、CA_ICHを通じて伝送されたCPCHチャンネルの使用に関する情報を分析する。前記2種類の情報は、順次的にまたは同時に分析されることができる。図3に示すように、前記受信されたCD/CA_ICH305の中でCD_ICHを通じてACK信号を受信すると、UEは、UTRANが割り当てたCPCHのチャンネル情報によってCPCHのデータ部343及び制御部341を構成する。また、前記CPCHのデータ部343及び制御部341を伝送する前、CPCH設定過程の以前に設定されたCD/CA_ICHが受信される時点から一定の時間が経過した後、UEは、電力制御プリアンプル(PC_P)339をUTRANに伝送する。

【0226】

PC_P

前記電力制御プリアンプルPC_Pが0または8スロットの長さを有するとしても、本発明の好適な実施形態で、前記電力制御プリアンプルPC_P 339が8個のスロットを伝送すると仮定する。前記電力制御プリアンプルPC_Pの第1目的は、前記電力制御プリアンプルのパイロットフィールドを利用して、UTRANがUEのアップリンク送信電力を初期に設定できるようにする。しかし、本発明の実施形態では、他の用途として、前記電力制御プリアンプルは、UEで受信したチャンネル割当てメッセージの再確認のために使用することができる。前記チャンネル割当てメッセージを再確認する理由は、UEで受信したCA_ICHにエラーがあるので、UEがCPCCHを不適に設定して他のUEが使用したCPCCHと衝突することを防止するためである。前記チャンネル割当てメッセージを再確認する目的で電力制御プリアンプルを使用する場合、電力制御プリアンプルは、8個のスロットの長さを有する。

【0227】

前記CAメッセージの再確認方法が電力制御プリアンプルに使用されるとしても、UTRANは、電力制御プリアンプルに使用されるパイロットビットのパターンをすでに知っているので、電力測定及びCAメッセージに対する確認に難しさがない。

【0228】

前記電力制御プリアンプル339が伝送される時期と類似な時期に、UTRANは、該当UEに対するCPCCHのアップリンク電力制御のためのダウンリンク専用チャンネルを送信し始める。前記ダウンリンク専用チャンネルに対するチャンネル区分コードはCAメッセージを通じてUEに伝送され、前記ダウンリンク専用チャンネルは、パイロットフィールド、電力制御命令語フィールド、及びメッセージフィールドで構成される。前記メッセージフィールドは、UTRANがUEに伝送すべきデータがある場合にのみ伝送される。図3の参照番号307は、アップリンク電力制御命令語フィールドを示し、参照番号309はパイロットフィールドを示す。

【0229】

図3の電力制御プリアンプル339が電力制御だけではなく、CA(Channel Allocation)メッセージを再確認するのに使用される場合、UTRANが分析した電力制御プリアンプルに伝送されたCAメッセージが、UTRANがCD/CA_ICH305に伝送したメッセージと異なると、UTRANは、設定されたダウンリンク専用チャンネルの電力制御フィールドに送信電力ダウン命令語(transmission power-decreasing command)を継続的に伝送し、順方向アクセスチャンネル(Forward Access Channel: 以下、FACHと略称する。)または設定されたダウンリンク専用チャンネルにCPCH送信中断メッセージを伝送する。

【0230】

図3の電力制御プリアンプル339を伝送した後、すぐにCPCHメッセージ部343を伝送する。CPCHメッセージ部が伝送される間、UEは、UTRANからCPCH送信中断命令が受信されると、直ちにCPCHの伝送を中断する。CPCH送信中断命令が受信されないと、UEは、CPCHの伝送を完了した後、UTRANからCPCHに対するACKまたはNAKを受信する。

【0231】

スクランプリングコードの構造

図8Aは、従来技術で使用するアップリンクスクランプリングコードの構造を示し、図8Bは、本発明の実施形態で使用するアップリンクスクランプリングコードの構造を示す。

【0232】

さらに具体的に言うと、図8Aは、従来技術でCPCHを初期に設定して伝送する過程で使したアップリンクスクランプリングコードの構造を示す。参照番号801は、APに使用されるUL(アップリンク)_スクランプリングコードを示し、参照番号803は、CD_Pに使用されるアップリンクスクランプリングコードを示す。前記APに使用されるアップリンクスクランプリングコード及びCD_Pに使用されるアップリンクスクランプリングコードは、同一の初期値で生成されるアップリンクスクランプリングコードである。AP部分には0番目～4,095番目の値が使用され、CD_P部分には4,096番目の値～8,191番目の値が使用される。前記AP及びCD_Pに使用されるアップリンクス

スクランブリングコードの場合、UTRANによって放送されるか、またはシステムで予め設定されたアップリンクスクランブリングコードが使用されることができる。また、前記アップリンクスクランブリングコードは、256長さのシーケンスを使用することができ、APまたはCD_Pの区間の間、反復されない長い符号を使用することもできる。図8AのAP及びCD_Pで、同一のアップリンクスクランブリングコードが使用されることができる。すなわち、同一の初期値を利用して生成されるアップリンクスクランブリングコードの特定の部分を使用してAP及びCD_Pを同一に使用することができる。このような場合、APに使用されるシグネチャー及びCD_Pに使用されるシグネチャーは、異なるシグネチャーグループから選択される。このような例で、所定のアクセスチャンネルに使用される16個のシグネチャーのうちで8個がAPに割り当てられ、残りの8個のシグネチャーは、CD_Pに割り当てられる。

【0233】

図8Aの参照番号805及び807は、それぞれ電力制御プリアンプルPC_P及びCPCHのメッセージ部に使用されるアップリンクスクランブリングコードを示す。同一の初期値を有するアップリンクスクランブリングコードで使用する部分を異なるようにしてPC_P及びCPCHメッセージ部に使用する。前記PC_P部分及びCPCHメッセージ部分に使用されるアップリンクスクランブリングコードは、AP及びCD_Pに使用されるアップリンクスクランブリングコードと同一のスクランブリングコードになることができ、または、UEが伝送するAPに対するシグネチャーと一対一に対応するアップリンクスクランブリングコードになることもできる。図8AのPC_Pスクランブリングコード805は、アップリンクスクランブリングコード#Bの0番目～20,479番目の値を使用し、メッセージスクランブリングコード807は、アップリンクスクランブリングコードの20,480番目～58,888番目の値を使用することにより、38,400の長さを持つスクランブリングコードを使用する。また、前記PC_P及びCPCHメッセージ部に使用されるスクランブリングコードの場合も、長さ256を持つスクランブリングコードを使用することができる。

【0234】

図8Bは、本発明の実施形態で使用されるアップリンクスクランブリングコードの構造を示す。参照番号811及び813は、それぞれAP及びCD_Pで使用されるアップリンクスクランブリングコードを示す。前記UL_スクランブリングコード811及び813は、従来技術と同一の方式を使用する。前記アップリンクスクランブリングコードは、UTRANによってUEに知られるか、または、システム内で予め約束される。

【0235】

図8Bの参照番号815は、PC_P部分に使用されるUL_スクランブリングコードを示す。前記PC_P部分に使用されるUL_スクランブリングコードは、前記AP及びCD_Pに使用されるUL_スクランブリングコードと同一のスクランブリングコードになることができ、または、前記APに使用されるシグネチャーと一対一に対応するスクランブリングコードになることもできる。図8Bの参照番号815は、PC_P部分に使用される0番目～20,479番目の値を有するスクランブリングコードを示す。図8Bの参照番号817は、CPCHメッセージ部に使用されるUL_スクランブリングコードを示す。前記スクランブリングコードは、PC_Pに使用されるスクランブリングコードと同一の符号を使用することができ、または、前記PC_Pに使用されるスクランブリングコードと一対一に対応するか、前記APに使用されるシグネチャーと一対一に対応するスクランブリングコードを使用することもできる。前記CPCHメッセージ部は、0番目～38,399番目の38,400の長さを有するスクランブリングコードを使用する。

【0236】

本発明の実施形態によるスクランブリングコードの構造を説明するのに使用されたすべてのスクランブリングコードの場合、AP、CD_P、PC_P、CPCHメッセージ部の区間の間、反復されない長いスクランブリングコードが使用される。しかし、256の長さを有する短いスクランブリングコードを使用することもできる。

【0237】

APの詳細な説明

図9A及び図9Bは、本発明の実施形態によるCPCHアクセスプリアンプルのチャンネル構造及び生成構造を示す。さらに具体的に言うと、図9Aは、APのチャンネル構造を示し、図9Bは、一つのAPスロットを生成する構造を示す。

【0238】

図9Aの参照番号901は、アクセスプリアンプルAPの長さを示し、前記APのサイズは、AP用シグネチャー903の長さを一つのスロット内で256回反復したものと同一である。前記AP用シグネチャー903は、長さ16を有する直交符号である。図9Aのシグネチャー903で示した変数‘K’は、0～15になることができる。すなわち、本発明の実施形態では、16種類のシグネチャーが提供される。一例として、下記<表4>はAP用シグネチャーを示す。UEでシグネチャー903を選択する方法は次のようである。すなわち、UTRANが伝送するCSICHを通じてUTRAN内のCPCHが支援することができる最大データ伝送速度、及び、一つのCPCH内で使用することができる多重符号の数を確認した後、CPCHを通じて伝送されるデータの特性、伝送速度、及び伝送長さなどを考慮して、適切なASCを選択する。その後、選択されたASCで定義されたシグネチャーのうちで、UEのデータトラヒックに対する適切なシグネチャーを選択する。

【0239】

【表4】

	n															
シグネチャー	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$P_0(n)$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
$P_1(n)$	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A
$P_2(n)$	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A
$P_3(n)$	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A
$P_4(n)$	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A
$P_5(n)$	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A
$P_6(n)$	A	A	-A	A	-A	-A	A	A	A	A	-A	A	-A	-A	A	A
$P_7(n)$	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A
$P_8(n)$	A	A	A	A	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	-A
$P_9(n)$	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A
$P_{10}(n)$	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A
$P_{11}(n)$	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A
$P_{12}(n)$	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	A	A	A	A
$P_{13}(n)$	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	A	-A	A	-A
$P_{14}(n)$	A	A	-A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	-A
$P_{15}(n)$	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	A

【0240】

図9Bのアクセスプリアンプル905は、901と同一のサイズを有する。前記アクセスプリアンプル905は、乗算器906によってUL_スクランプリングコード907で拡散されてUTRANに伝送される。前記APが伝送される時点は、図7及び表3を参照して説明され、前記スクランプリングコード907は、図8Bを参照して説明される。

【0241】

図9BのAPを通じてUEがUTRANに伝送する情報は、UEが要求するCPCHの伝送速度、またはUEが伝送するフレーム数を含むか、または前記2種類の情報の結合をシグネチャーと一対一に対応させて生成した情報である。

【0242】

従来技術でUEがAPを通じてUTRANに伝送する情報について、UEは、CPCHの使用に必要なアップリンクスクランプリングコード、伝送速度、CP

CH電力制御のためのダウンリンク専用チャンネルのチャンネル区分コード及びデータ伝送速度、伝送するデータフレームの数を決定した後、APを通じて該当するシグネチャーをUTRANに伝送する。前記のような方法にて、APを通じて伝送する情報を決定すると、UTRANは、UEが要求したチャンネルに対する使用許可または使用禁止の機能のみを有する。従って、使用可能なCPCHがUTRAN内に存在するとしても、従来技術は、UEにCPCHを割り当てることできない。同一の条件を有するCPCHを要求するUEが多い場合、異なるUE間にCPCH獲得のための衝突が発生し、これにより、UEがチャンネル獲得に必要な時間を増加させる。しかし、本発明の実施形態において、UEは、UTRANにCPCHの伝送可能な最大データ伝送速度、または前記最大データ伝送速度及び伝送するデータフレームの数のみを伝送し、その後、UTRANは、CAを通じてアップリンクスクランプリングコード、ダウンリンク専用チャンネルのチャンネル区分コードなどのCPCHを利用するための他の情報を決定する。従って、本発明の実施形態において、UEにCPCH使用权を付加することができるので、UTRAN内のCPCHを柔軟でありかつ効率的に割り当てることができる。

【0243】

UTRANが一つのPCPCH(物理CPCH)内に多数のチャンネル区分コードを使用する多重チャンネルコードの伝送を支援する場合、前記APの伝送に使用されるAPシグネチャーは、多重符号の伝送に使用されるスクランプリングコードを示すことができ、または、UEがPCPCH内に使用される多重符号の数を選択することができると、UEが所望する多重符号の数を示すこともできる。前記APシグネチャーが多重符号用アップリンクスクランプリングコードを示す場合、UTRANがUEに伝送するチャンネル割当てメッセージは、UEが使用する多重符号の数を示すことができ、APシグネチャーがUEの使用しようとする多重符号の数を示す場合、チャンネル割当てメッセージは、UEが多重符号の伝送に使用するアップリンクスクランプリングコードを示すこともできる。

【0244】

CD_Pの詳細な説明

図10A及び図10Bは、本発明の実施形態による衝突検出プリアンブルCD_Pのチャンネル構造及び生成構造をそれぞれ示す。前記CD_Pのチャンネル構造及び生成構造は、図9A及び図9BのAPのチャンネル構造及び生成構造と同一である。図10Bのアップリンクスクランプリングコードは、図8Bに示したAPスクランプリングコードとは異なる。図10Aの参照番号1001は、CD_Pの長さを示し、<表4>に示すAPに対してシグネチャー1003を256回反復したものである。前記シグネチャー1003の変数‘j’は0～15になることができる。すなわち、CD_Pに対して16個のシグネチャーが提供される。図10Aのシグネチャー1003は、16個のシグネチャー中で任意に選択される。前記シグネチャーを任意に選択する1つの理由は、同一のAPをUTRANに伝送した後、ACK信号を受信したUE間の衝突を防止するためのものであり、これにより、もう一度UTRANから確認過程を遂行するためである。図10Aのシグネチャー1003を使用するとき、従来技術は、CD_Pに使用する1つのシグネチャーのみを規定するか、または所定のアクセスチャンネルでAPを伝送する場合に使用される方法を利用する。一つのシグネチャーのみを使用してCD_Pを伝送する従来方法は、同一のシグネチャーを使用する代わり、CD_Pの伝送時点を任意にしてUE間の衝突を防止する目的がある。しかし、従来方法は、UTRANが一つのUEからCD_Pを受信してACKを伝送しない時点で他のUEがUTRANにCD_Pを伝送すると、UEは、先ず受信されたCD_Pに対するACKを処理する以前には、他のUEが伝送したCD_Pに対して処理することができない。すなわち、UTRANは、一つのUEからのCD_Pを処理する間、他のUEからのCD_Pを処理することができない。ランダムアクセスチャンネルRACHでCD_Pを伝送する従来方法は、UEがCD_Pを伝送するアクセススロットを検出するまで長い時間がかかり、これにより、CD_Pを伝送するとき多い遅延時間が発生するという点で不利である。

【0245】

本発明の実施形態において、AP_AICHを受信した後、UEは、一定の時間が経過した後、所定のシグネチャーを選択してUTRANに伝送する。

【0246】

図10BのCD_P1005は、図10Aの1001と同一のサイズを有する。前記CD_P1005は、乗算器1006によってULスクランプリングコード1007で拡散され、その後、前記AP_AICHが受信された時点から所定の時間が経過した後にUTRANに伝送される。図10Bにおいて、アップリンクスクランプリングコードは、APで使用するスクランプリングコードと同一のコード(0番目~4, 095番目チップ)を使用することもできる。すなわち、16個のシグネチャーのうち12個をランダムアクセスチャンネルのプリアンプルとして使用すると、残りの4個のシグネチャーをCPCHのAP及びCD_Pとして区分して使用することもできる。前記スクランプリングコード1007は、図8Bを参照して詳細に説明されている。

【0247】

AP_AICH及びCD/CA_I CH

図11Aは、UTRANが受信したAPに応じてACKまたはNAKを伝送することができるアクセスプリアンプル捕捉表示チャンネル(AP_AICH)、受信したCD_Pに応じてACKまたはNAKを伝送することができる衝突検出表示チャンネル(CD_I CH)、またはUTRANがUEにCPCHチャンネル割当て命令を伝送するチャンネル割当て表示チャンネル(CA_I CH)のチャンネル構造を示す。そして、図11Bは生成構造を示す。

【0248】

図11Aの参照番号1101は、UTRANが捕捉したAPに対するACK及びNAKを伝送するためのAP_AICH表示部分を示す。AP_AICHを伝送する場合、前記表示部分(シグネチャー伝送部分)1101の後部分1105は、CSICH信号を伝送する。また、図11Aは、前記CD_P信号に対する応答及びチャンネル割当て信号を伝送するCD/CA_I CH信号を伝送する構造を示す。しかし、表示部分1101はAP_AICHと同一のチャンネル構造を有し、CD_Pに対する応答信号(ACK、NAK、または捕捉失敗)及びCA信号は同時に伝送される。図11AのCD/CA_I CHを説明すると、前記表示部分1101の後部分1105は、左側を空けておくこともでき、前記CSICHを伝送することもできる。前記AP_AICH及びCD/CA_I CHは、同一のスク

ランプリングコードを使用してチャンネル区分コード(OVSF符号)が異なるようにすることにより区分されることができる。前記CSICHのチャンネル構造及び生成構造は、図4A及び図4Bを参照して説明されている。図11Bの参照番号1111は、表示チャンネル(ICH)のフレーム構造を示す。示すように、一つのICHフレームは20msの長さを有し、15個のスロットで構成される。また、前記各スロットは、前記<表4>に示した16個のシグネチャー中の0個または一つ以上のシグネチャーを伝送することができる。図11BのCPCH状態表示チャンネル(CSICH)1107のサイズは図11Aの1103のそれと同一であり、図11Bの参照番号1109はチャンネル区分コードを示し、AP_AICH、CD_ICH、及びCA_ICHは、それぞれ異なるチャンネル区分コードを使用することができ、CD_ICH及びCA_ICHは、同一のチャンネル区分コードを使用することができる。前記CPCH状態表示チャンネル1107の信号は、乗算器1108によってチャンネル区分コード1109で拡散され、一つのICHフレームを構成する前記拡散された15個のスロットは、乗算器1112によってダウンリンクスクランプリングコード1113で拡散されて伝送される。

【0249】

図12は、CD_ICH及びCA_ICH命令語を生成するためのICH生成器を示す。AP_AICH生成器は、同一の構造を有する。前述したように、ICHフレームの各スロットに16個のシグネチャーのうち対応するシグネチャーを割り当てる。図12を参照すると、乗算器1201～1216は、それぞれ対応するシグネチャー(直交符号 $W_1 \sim W_{16}$)を第1入力として受信し、また、それぞれ対応する捕捉表示 $A_{I_1} \sim A_{I_{16}}$ を第2入力として受信する。前記各 $A_{I_1} \sim A_{I_{16}}$ は、AP_AICH及びCD_ICHの場合、1、0、または-1の値を有し、 A_I が1である場合はACKを意味し、 A_I が-1である場合はNAKを意味し、 A_I が0である場合は、UEから伝送された該当シグネチャーの捕捉に失敗したことを意味する。従って、前記乗算器1201～1216は、対応する直交符号を対応する捕捉表示 A_I にそれぞれ乗じ、加算器1220は、前記乗算器1201～1216の出力を加算して、その結果値をICH信号として出力する。

【0250】

下記に例として挙げられる幾つの方法にて、UTRANは、図12の前記ICH生成器を通じてチャンネル割当て命令を伝送することができる。

【0251】

1. 第1チャンネル割当て方法

このような方法では、一つのダウンリンクチャンネルを割り当てて前記割り当てられたチャンネルを通じてチャンネル割当て命令を伝送する。図13A及び13Bは、前記第1方法にて具現されるCD_ICH及びCA_ICHの構造を示す。図13Aは、CD_ICH及びCA_ICHのスロット構造を、図13Bは、CD_ICH及びCA_ICHを伝送する方法を示す。図13Aの参照番号1301は、CD_Pに対する応答信号を伝送するCD_ICHの伝送スロット構造を示す。参照番号1311は、チャンネル割当て命令を伝送するCA_ICHの伝送スロット構造を示す。参照番号1331は、CD_Pに対する応答信号を伝送するCD_ICHの伝送フレーム構造を示す。参照番号1341は、前記CD_ICHフレームを伝送した後、 τ 時間遅延してCA_ICHを通じてチャンネル割当て命令を伝送するフレーム構造を示す。参照番号1303及び1313はCSICH部分を示す。図13A及び図13Bに示すように、チャンネルを割り当てる方法は、次のような利点を有する。CD_ICH及びCA_ICHは、それぞれダウンリンクチャンネルが異なるので物理的に分離される。従って、AICHが16個のシグネチャーを有すると、前記第1チャンネル割当て方法は、CD_ICHに16個のシグネチャーを使用することができ、CA_ICHにも16個のシグネチャーを使用することができる。この場合、シグネチャーの符号を使用して伝送することができる情報の種類は2倍になることができる。従って、CA_ICHの‘+1’、または‘-1’の符号を使用することにより、32個のシグネチャーをCA_ICHに使用することができる。

【0252】

この場合、同種のチャンネルを同時に要求した多数の使用者に異なるチャンネルを次のような手順にて割り当てることができる。まず、UTRAN内のUE #1、UE #2、及びUE #3がAP #3をUTRANに同時に伝送してAP #3

に該当するチャンネルを要求し、UE # 4がUTRANにAP # 5を送信してAP # 5に該当するチャンネルを要求すると仮定する。この仮定は、下記<表5>の第1コラムに該当する。このような場合、UTRANはAP # 3及びAP # 5を認識する。このとき、予め定義された基準により、UTRANは、受信されたAPに対する応答としてAP_AICHを生成する。予め定義された基準の一例として、UTRANは、前記APの受信電力比によって受信されたAPに応答することができる。ここで、UTRANが前記AP # 3を選択すると仮定する。すると、UTRANはAP # 3にACKを送信し、AP # 5にはNAKを送信する。これは、<表5>の第2コラムに該当する。

【0253】

その後、UTRANが伝送したACKを受信したUE # 1、# 2、# 3は、それぞれランダムにCD_Pを生成する。3個のUEがCD_Pを生成した場合(少なくとも2個のUEは、一つのAP_AICHに対してCD_Pを生成する。)、各UEは、所定のシグネチャーを使用して前記CD_Pを生成し、UTRANに伝送した前記CD_Pは異なるシグネチャーを有する。ここで、UE # 1はCD_P # 6、UE # 2はCD_P # 2、そしてUE # 3はCD_P # 9をそれぞれ生成すると仮定する。このようにそれぞれのUEが伝送したCD_Pが受信されると、UTRANは、3個のCD_Pが受信されることを認知し、UEが要求したCPCHが使用可能であるか否かを検査する。UTRAN内にUEが要請した3個以上のCPCHがある場合、CD_I CH # 2、CD_I CH # 6、及びCD_I CH # 9にACKを送信し、UTRANは、CA_I CHを通じて3個のチャンネル割当てメッセージを伝送する。このような場合、UTRANがCA_I CHを通じて# 4、# 6、及び# 10のチャンネルを割り当てるメッセージを伝送すると、UEは、下記のような過程を通じて自分に割り当てられたCPCHの番号を分かるようになる。UE # 1は、自分がUTRANに伝送したCD_Pのシグネチャーを分かり、そのシグネチャー番号が6であることも分かる。このような方式にて、UTRANがCD_I CHに多数のACKを伝送する場合も、いくつかのACKが伝送されたかを分かる。

【0254】

本発明の実施形態では、＜表5＞に示したような場合と仮定して説明される。

まず、UTRANは、CD_ICHを通じて3個のACKをUEに伝送し、CA_ICHにも3個のチャンネル割当てメッセージを伝送する。前記伝送されたチャンネル割当てメッセージは、チャンネル番号#2、#6、及び#9に対応する。

前記のようなCD_ICH及びCA_ICHをすべて受信すると、UE#1は、UTRAN内の3個のUEが同時にCPCHチャンネルを要求し、UE#1のそれ自体は、CD_ICHのACK手順によって、CA_ICHを通じて伝送されたチャンネル割当てメッセージのうち、二番目のメッセージの内容によってCPCHを使用することができることを分かる。

【0255】

【表5】

UE No	AP No	AP_ICH	CD No	CA_ICH
1	3	ACK#3	6 (Second)	#6 (Second)
2	3	ACK#3	2 (First)	#4 (First)
3	3	ACK#3	9 (Third)	#10 (Third)
4	5	NAK#5		

【0256】

前記のような過程を通じて、UE#2はCD_P#2を伝送したので、CA_ICHによって伝送されたチャンネル割当てメッセージのうち、四番目のメッセージを使用することができる。同一の方式にて、UE#3は、10番目のチャンネルが割り当てられる。このような方式にて、多数のチャンネルを多数の使用主に同時に割り当てることができる。

【0257】

2. 第2チャンネル割当て方法

第2チャンネル割当て方法は、前記第1チャンネル割当て方法の修正された形態であって、CD_ICHフレーム及びCA_ICHフレームの伝送時間差 τ を“0”に設定してCD_ICH及びCA_ICHを同時に伝送する。W-CDMAシステムは、拡散率256を使用してAP_AICHの一つのシンボルを拡散させ

、AICHの一つのスロットには16シンボルを伝送する。CD_I CH及びCA_I CHを同時に伝送する方法は、それぞれ異なる長さのシンボルを使用して実現されることができる。すなわち、拡散率が異なる直交符号をCD_I CH及びCA_I CHにそれぞれ割り当てる方法を使用することができる。前記第2方法の一例として、CD_Pに使用されるシグネチャーの数は全体16個が可能であり、CPCHが最大16個まで割り当てられる場合、CA_I CH及びCD_I CHに512チップの長さを有するチャンネルをそれぞれ割り当てることができる、それぞれのCA_I CH及びCD_I CHには512チップの長さを有するシンボルが8個ずつ伝送されることができる。このとき、互いに直交性のある8個のシグネチャーをCA_I CH及びCD_I CHに割り当て、前記割り当てられた8個のシグネチャーに $+1/-1$ の符号を乗じることによって、全体16種類のCA_I CH及びCD_I CHを伝送することができる。このような方法は、別個の直交符号を新たなCA_I CHに割り当てる必要がないという点で有利である。

【0258】

前述したように、CA_I CH及びCD_I CHには、512チップの長さを有する直交符号を次のような方法にて割り当てることができる。256長さの一つの直交符号 W_i をCA_I CH及びCD_I CHに割り当てる。CD_I CHに割り当てた512長さの直交符号の場合、直交符号 W_i を2回反復して512長さの直交符号 $[W_i \ W_i]$ を生成する。また、CA_I CHに割り当てた512長さの直交符号の場合、反転直交符号 $-W_i$ は、直交符号 W_i に連結されて直交符号 $[W_i \ -W_i]$ を生成する。別個の直交符号を割り当てることなく、前記生成された $[W_i \ W_i]$ $[W_i \ -W_i]$ を利用してCD_I CH及びCA_I CHを同時に伝送することができる。

【0259】

図14は、前記第2方法の他の実施形態を示すもので、同一の拡散率を有する異なるチャンネル区分コードを割り当てることにより、CD_I CH及びCA_I CHを同時に伝送する。図14の参照番号1401及び1411は、それぞれCD_I CH部とCA_I CH部を示す。参照番号1403及び1413は、256の同一の拡散率を有する異なる直交チャンネル区分コードを示す。参照番号14

05及び1415は、5、120チップの長さを有する15個のアクセススロットでそれぞれ構成されたCD_ICHフレーム及びCA_ICHフレームを示す。

【0260】

図14を参照すると、CD_ICH部1401は、長さ16のシグネチャーをシンボル単位で2回反復して得られたシグネチャーに、ACK、NAK、または捕捉失敗をそれぞれ示す‘1’、‘-1’、または‘0’をシンボル単位で乗じることによって生成される。前記CD_ICH部1401は、多数のシグネチャーに対してACK及びNAKを同時に伝送することができる。前記CD_ICH部1401は、乗算器1402を通じてチャンネル区分コード1403で拡散され、CD_ICHフレーム1405の一つのアクセススロットを構成する。前記CD_ICHフレーム1405は、乗算器1406によってダウンリンクスクランプリングコード1407で拡散されて伝送される。

【0261】

前記CA_ICH部1411は、長さ16のシグネチャーをシンボル単位で2回反復して得られたシグネチャーに、ACK、NAK、または捕捉失敗をそれぞれ示す‘1’、‘-1’、または‘0’をシンボル単位で乗じることによって生成される。前記CA_ICH部1411は、多数のシグネチャーに対してACK及びNAKを同時に伝送することができる。前記CA_ICH部1411は、乗算器1412を通じてチャンネル区分コード1413で拡散され、CA_ICHフレーム1415の一つのアクセススロットを構成する。前記CA_ICHフレーム1415は、乗算器1416によってダウンリンクスクランプリングコード1417で拡散されて伝送される。

【0262】

図15は、前記第2方法のまた他の実施形態を示すもので、CD_ICH及びCA_ICHは、同一のチャンネル区分コードで拡散され、異なるシグネチャーグループを利用して同時に伝送される。

【0263】

図15を参照すると、CA_ICH部1501は、長さ16のシグネチャーをシンボル単位で2回反復して得られたシグネチャーに、ACK、NAK、または

捕捉失敗をそれぞれ示す‘1’、‘-1’、または‘0’をシンボル単位で乗じることによって生成される。前記CA_ICH部1501は、多数のシグネチャーに対してACK及びNAKを同時に伝送することができる。k番目のCA_ICH部1503は、一つのCPCHチャンネルに多数のCAシグネチャーが対応する場合に使用される。前記多数のCAシグネチャーを一つのCPCHチャンネルに対応させる理由は、UTRANからUEにCA_ICHが伝送される間発生したエラーのために、UEは、UTRANが割り当てないCPCHを使用する確率を減少させるためである。図15の参照番号1505はCD_ICH部を示す。前記CD_ICH部1505の物理的な構造はCA_ICHと同一である。しかし、前記CD_ICH部1505は、CA_ICH部で使用するシグネチャーグループと異なるシグネチャーグループから選択したシグネチャーを使用するので、CA_ICH部1501と互いに直交する。従って、UTRANがCD_ICH及びCA_ICHを同時に伝送しても、UEは、CD_ICHをCA_ICHと混同することがない。CA_ICH部#1 1501及びCA_ICH部#k 1503は、加算器1502によって加算される。前記CD_ICH部1505は、加算器1504によって前記加算されたCA_ICH部に加算され、その後、乗算器1506によって直交チャンネル区分コード1507で拡散される。その結果、拡散値は、1個のCD/CA_ICHスロットの表示部分を構成し、前記CD/CA_ICHは、乗算器1508によってダウンリンクスクランブリングコードで拡散されて伝送される。

【0264】

前記CD_ICHフレームとCA_ICHフレームとの伝送時間差 τ を“0”に設定してCD_ICH及びCA_ICHを同時に伝送する方法では、W-CDMA標準に定義された、<表4>に示したA_ICH用シグネチャーをそのまま使用することができる。CA_ICHの場合、UTRANが多数のCPCHチャンネル中の一つをUEに指定するので、UEの受信器は、多数のシグネチャーの検出を試みるべきである。既存のAP_A_ICH及びCD_ICHで、UEは1個のシグネチャーに対してのみ検出を遂行する。しかし、本発明の実施形態によるCA_ICHを使用する場合、UEの受信器は、すべての可能なシグネチャーに対して

検出を試みるべきである。従って、UEの受信器の複雑さを簡素化するように、AICHのシグネチャーの構造を設計するか、または再配置する方法が要求される。

【0265】

前述したように、16個の可能なシグネチャー中の8個のシグネチャーにCD_I CHに割り当てられた符号(+1/-1)を乗じることによって生成された16個のシグネチャーがCD_I CHに割り当てられ、前記16個の可能なシグネチャーのうち、残りの8個のシグネチャーに符号(+1/-1)を乗じることによって生成された16個のシグネチャーがCPCHの割当てのためにCA_I CHに割り当てられると仮定する。

【0266】

前記W-CDMA標準案で使用するAICHのシグネチャーは、アダマール(Hadamard)関数を使用する。前記アダマール関数は、下記のような形態で生成される。

【0267】

$$\begin{aligned}
 H_n &= \begin{matrix} H_{n-1} & H_{n-1} \\ H_{n-1} & -H_{n-1} \end{matrix} \\
 H_1 &= \begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{matrix}
 \end{aligned}$$

【0268】

すると、本発明の実施形態に必要な長さ16のアダマール関数は、次のようである。前記<表4>に示されたアダマール関数によって生成されたシグネチャーは、前記シグネチャーにAICHのチャンネル利得Aを乗じた後の形態であり、下記のシグネチャーは、前記シグネチャーにAICHのチャンネル利得Aを乗じる以前の形態である。

【0269】

$$\begin{aligned}
 &1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \quad 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \Rightarrow S_0 \\
 &1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \quad 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \Rightarrow S_1 \\
 &1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \quad 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \Rightarrow S_2
 \end{aligned}$$

1-1-1 1 1-1-1 1 1-1-1 1 1-1-1 1 =>S 3
 1 1 1 1-1-1-1-1 1 1 1 1-1-1-1-1 =>S 4
 1-1 1-1-1 1-1 1 1-1 1-1-1 1-1 1 =>S 5
 1 1-1-1-1-1 1 1 1 1-1-1-1-1 1 1 =>S 6
 1-1-1 1-1 1 1-1 1-1-1 1-1 1 1-1 =>S 7
 1 1 1 1 1 1 1 1 -1-1-1-1-1-1-1-1 =>S 8
 1-1 1-1 1-1 1-1 -1 1-1 1-1 1-1 1 =>S 9
 1 1-1-1 1 1-1-1 -1-1 1 1-1-1 1 1 =>S 10
 1-1-1 1 1-1-1 1 -1 1 1-1-1 1 1-1 =>S 11
 1 1 1 1-1-1-1-1 -1-1-1-1 1 1 1 1 =>S 12
 1-1 1-1-1 1-1 1 -1 1-1 1 1-1 1-1 =>S 13
 1 1-1-1-1-1 1 1 -1-1 1 1 1 1-1-1 =>S 14
 1-1-1 1-1 1 1-1 -1 1 1-1 1-1-1 1 =>S 15

【0270】

前記アダマール関数中で8個をCD_ICHに割り当て、残りの8個のアダマール関数をCA_ICHに割り当てる。このとき、FHT (Fast Hadamard Transform)を簡単に遂行するために、CA_ICHのシグネチャーを次のような手順にて割り当てる。

【0271】

{S0、S8、S12、S2、S6、S10、S14}

【0272】

そして、CD_ICHに対するシグネチャーは、次のような手順にて割り当てられる。

【0273】

{S1、S9、S5、S13、S3、S7、S11、S15}

【0274】

ここで、CA_ICHのシグネチャーは、UEがFHTを遂行できるようにするために、左から右に割り当てられる。これにより、複雑度を最小にする。2個、4個、及び8個のシグネチャーが前記CA_ICHのシグネチャーから左から

右に選択されると、最終列を除いた各列の1の数が-1の数と同一である。前述した方法で、CD_ICH及びCA_ICHに対するシグネチャーを割り当てることにより、使用されたシグネチャーの数に比べてUEの受信器の構造を簡単にすることができる。

【0275】

また、前記シグネチャーをCPCHまたは他の形態でCPCHを制御するダウンリンクチャンネルに対応させることができる。例えば、CA_ICHに対するシグネチャーは、次のように割り当てられることができる。

【0276】

[0, 8] => 最大2個のシグネチャーを使用

[0, 4, 8, 12] => 最大4個のシグネチャーを使用

[0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14] =>最大8個のシグネチャーを使用

【0277】

もし、全体NUM_CPCH(ここで、 $1 < \text{NUM_CPCH} \leq 16$)のCPCHを使用すると、k番目($k=0, \dots, \text{NUM_CPCH}-1$)CPCH(またはCPCHの制御のためのダウンリンクチャンネル)に対応するシグネチャーと乗じられる符号(+1/-1)は、次のように与えられる。

【0278】

$$\text{CA_sign_sig}[k] = (-1)^{[k \bmod 2]}$$

【0279】

ここで、CA_sign_sig[k]は、k番目のシグネチャーと乗じられる+1/-1の符号を意味し、[k mod 2]は、'k'を'2'に割った余りを意味する。'x'は、シグネチャーの次元を示す数として定義される。すなわち、次のように表現されることができる。

【0280】

$0 < \text{NUM_CPCH} \leq 4$ の場合、 $x=2$ 。

$4 < \text{NUM_CPCH} \leq 8$ の場合、 $x=4$ 。

$8 < \text{NUM_CPCH} \leq 16$ の場合、 $x=8$ 。

【0281】

そして、使用されるシグネチャーは次のようである。

【数8】

$$CA_sig[k] = (16/x) * \lfloor k/2 \rfloor + 1$$

ここで、 $\lfloor y \rfloor$ は、 y を超過しない最大の整数を意味する。

【0282】

例えば、4個のシグネチャーを使用する場合、次のようにシグネチャーを割り当てることができる。

【0283】

S1 => 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

S5 => 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1

S9 => 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

S13 => 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1

【0284】

前記から分かるように、本発明の実施形態に従ってシグネチャーを割り当てると、長さ4のアダマール符号を各4回反復した形態になる。このため、UEの受信器は、CA_ICHを受信するとき、反復された4シンボルずつを加算した後、長さ4のFHTを取る。これにより、UEの複雑度を大いに減少させることができる。

【0285】

さらに、前記CA_ICHシグネチャーのマッピングで、各CPCHに対するシグネチャー番号を一つずつ加算する。この場合、連続する $2i$ 、 $2i+1$ 番目のシンボルは反対符号を有し、UEの受信器は、逆拡散した2個のシンボルのうち、前のシンボルから後のシンボルを引く。そこで、同じ具現として見なされることができる。

【0286】

反対に、CD_ICHに対するシグネチャーは、次のような手順にて割り当てられることができる。 k 番目のCD_ICHのシグネチャーを生成する一番容易

な方法は、前記CA_ICHのシグネチャーを割り当てる前記方法でシグネチャー番号を一つずつ増加させるものである。他の方法は、次のように表現されることができる。

【0287】

【数9】

$$CD_sign_sig[k] = (-1)^{[k \bmod 2]}$$

$$CD_sig[k] = 2 * \lfloor k / 2 \rfloor + 2$$

【0288】

すなわち、前述したように、[1、3、5、7、9、11、13、15]の手順にてCA_ICHを割り当てる。

【0289】

図16は、前記シグネチャーの構造に対するUEのCA_ICH受信装置を示す。図16を参照すると、乗算器1611は、A/D変換器(図示せず)から受信された信号にパイロットチャンネルの拡散符号 W_p を乗じて、前記受信信号を逆拡散した後、前記逆拡散された信号をチャンネル推定器1613に提供する。前記チャンネル推定器1613は、前記逆拡散されたパイロットチャンネル信号からダウンリンクチャンネルのサイズと位相を推定する。複素共役器1615は、チャンネル推定器1613の出力を複素共役する。乗算器1617は、受信信号にA_ICHチャンネルのウォルシュ拡散符号(Walsh Spreading code) W_{AICH} を乗じ、累算器1619は、一定のシンボル区間(例えば、256チップの区間)の間、前記乗算器1617の出力を累算して前記逆拡散されたシンボルを出力する。乗算器1621は、累算器1619の出力に複素共役器1615の出力を乗じて前記入力値を復調する。その後、前記出力結果値をFHT変換器1629に提供する。前記復調されたシンボルを受信すると、前記FHT変換器1629は、各シグネチャーに対する信号強度を出力する。制御及び判定器1631は、FHT変換器1629の出力を受信して一番可能性が高いCA_ICHのシグネチャーを判定する。本発明の実施形態では、CA_ICHのシグネチャー構造に対して

W-CDMA標準案で規定されたシグネチャーを使用してUEの受信器の構造を簡単にする。他の割当て方法は、下記に説明される。これは、CA_ICHに対するシグネチャーの一部を使用する方法よりさらに効率的である。

【0290】

前記新たな割当て方法で、長さが 2^K である 2^K 個のシグネチャーが発生される(ここで、 2^K 個のシグネチャーが $+1/-1$ の符号と乗じられる場合、可能なシグネチャーの数は 2^{K+1} になることができる。)。しかし、全体シグネチャーをすべて使用することではなく、シグネチャー中の一部のみを使用すると、UEの受信器の複雑さを減少させるために、より効率的にシグネチャーを割り当てる必要がある。前記可能なすべてのシグネチャーのうち、 M 個のシグネチャーのみを使用すると仮定する。ここで、 $2^{L-1} < M \leq 2^L$ であり、 $1 \leq L \leq K$ である。このとき、長さ 2^K である M 個のシグネチャーは、長さ 2^L のアダマール関数の各ビットを 2^{K-L} 回だけ反復して伝送する形態に変換される。

【0291】

また、ICHを伝送するまた他の方法は、プリアンプルに使用されるシグネチャーとは異なるシグネチャーを使用するものである。前記シグネチャーは、下記<表6>に示されている。

【0292】

本発明の第2実施形態では、下記<表6>に示すシグネチャーをそのまま使用し、UEの受信器が低い複雑度でCA_ICHを割り当てる。ICHシグネチャー間には直交性が保持される。従って、ICHに割り当てるシグネチャーを効率的に配置すると、UEは、IFFHT(Inverse Fast Hadamard Transform)などの方法を通じて容易にCD_ICHを復調することができる。

【0293】

【表6】

	プリアンブルシンボル															
シグネチャー	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄	P ₁₅
1	A	A	A	-A	-A	-A	A	-A	-A	A	A	-A	A	-A	A	A
2	-A	A	-A	-A	A	A	A	-A	A	A	A	-A	-A	A	-A	A
3	A	-A	A	A	A	-A	A	A	-A	A	A	A	-A	A	-A	A
4	-A	A	-A	A	-A	-A	-A	-A	-A	A	-A	A	-A	A	A	A
5	A	-A	-A	-A	-A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	-A	-A	-A	A
6	-A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	-A	A	A	A	A	A
7	-A	A	A	A	-A	-A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	A
8	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	A	A	-A	A	A	A	A	-A	A
9	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	A	A	-A	-A	-A	A	A	A
10	-A	A	A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A
11	A	A	A	A	A	A	-A	-A	A	A	-A	A	A	-A	-A	A
12	A	A	-A	A	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	A	A	A
13	A	-A	-A	A	A	-A	-A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	A
14	-A	-A	-A	A	-A	A	A	A	A	A	A	A	A	-A	A	A
15	-A	-A	-A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	-A	-A	A	-A	-A	A
16	-A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	A

【0294】

前記<表6>で、n番目シグネチャーをS_nと表示し、そして、n番目シグネチャーに符号「-1」を乗じることによって得られた値を-S_nと表示する。本発明の第2実施形態によるICHシグネチャーは、次のように割り当てられる。

【0295】

{S₁、-S₁、S₂、-S₂、S₃、-S₃、S₁₄、-S₁₄、
S₄、-S₄、S₉、-S₉、S₁₁、-S₁₁、S₁₅、-S₁₅}

【0296】

もし、前述したCPCHの数が16個より小さいと、UEがIFHTを遂行できるように左から右へシグネチャーをCPCHに割り当てる。これにより、複雑度を最小化する。{1、2、3、14、15、9、4、11}中で、左から2個、4個、8個のシグネチャーを選択すると、最終列を除いて各列のAの数が-Aの数と同一である。その後、各シンボルの手順を再配置(rearrangingまたはpermut

【 0 2 9 7 】

【 0 2 9 8 】

[0 2 9 9]

【 0 3 0 0 】

【 0 3 0 1 】

【 0 3 0 2 】

S' 1	= 1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
S' 2	= 1 1 1 1	1 1 1 1	-1 -1 -1 -1	-1 -1 -1 -1
S' 3	= 1 1 1 1	-1 -1 -1 -1	-1 -1 -1 -1	1 1 1 1
S' 1 4	= 1 1 1 1	-1 -1 -1 -1	1 1 1 1	-1 -1 -1 -1
S' 1 5	= 1 1 -1 -1	1 1 -1 -1	1 1 -1 -1	1 1 -1 -1
S' 9	= 1 1 -1 -1	1 1 -1 -1	-1 -1 1 1	-1 -1 1 1
S' 4	= 1 1 -1 -1	-1 -1 1 1	-1 -1 1 1	1 1 -1 -1

$$S'_{11} = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$$

【0303】

前記から分かるように、入力シンボルの手順を再配置し、前記再配置されたシンボルに任意のマスクを乗じると、シグネチャーがIFFHTを遂行することができる直交符号の形態に変換される。そして、長さ16に対するIFFHTを遂行する必要もなく、反復されたシンボルを加算してIFFHTを遂行すると、受信器の複雑さをさらに減少させることができる。すなわち、5～8個のシグネチャーが使用される場合(すなわち、9～16個のCPCHが使用される。)、2個のシンボルが反復される。従って、反復されるシンボルを加えると、長さ8に対してのみIFFHTが遂行される。また、3～4個のシグネチャーが使用される場合(すなわち、5～8個のCPCHが使用される。)、4個のシンボルが反復されるので、前記反復されたシンボルを加えた後、IFFHTを遂行することができる。このような方式にて、既存のシグネチャーを効率的に配置することにより、受信器の複雑さを大幅に減少させることができる。

【0304】

図17のUEの受信器は、逆拡散されたシンボルを再配置した後、前記再配置されたシンボルに特定のマスクMを乗じる。しかし、先ず、逆拡散されたシンボルを特定のマスクMと乗じてから再配置するとしても、同一の結果を得ることができる。この場合、マスクMが異なる形態を有することを分かる。

【0305】

乗算器1711は、A/D変換器(図示せず)の出力信号を受信し、前記受信された信号にパイロットチャンネルの拡散符号 W_p を乗じて前記受信信号を逆拡散する。チャンネル推定器1713は、前記逆拡散されたパイロット信号からダウンリンクチャンネルのサイズと位相を推定する。そして、乗算器1717は、前記受信信号にAICHチャンネルのウォルシュ拡散符号を乗じ、累算器1719は、前記乗算器1717の出力を一定のシンボル区間(例えば、256チップ区間)の間に累算して逆拡散されたシンボルを出力する。復調の場合、逆拡散されたAICHシンボルは、チャンネル推定器1713の出力の複素共役を行う複素共役器1715の出力と乗じられる。前記復調されたシンボルは、位置シフタ1

723に入力されるが、反復されるシンボルが互いに近接するように入力シンボルを再配置する。そして、位置シフタ1723の出力は、乗算器1727によってマスク発生器1725から出力されるマスクと乗じられてFHT変換器1729に入力される。乗算器1727の出力を受信した後、FHT変換器1729は、各シグネチャーに対する信号強度を出力する。制御及び判定器1731は、FHT変換器1729の出力を受信して可能性が一番高いCA_ICHのシグネチャーを判定する。図17において、位置シフタ1723、マスク発生器1725、及び乗算器1727の位置を置き換えても同一の結果を得ることができる。そして、UEの受信器が位置シフタ1723を使用して入力シンボルの位置を再配置しなくても、各シンボルが伝送される位置を予め約束して、FHTの遂行のとき、位置情報を使用することもできる。

【0306】

本発明によるCA_ICHシグネチャー構造の実施形態を要約すると、長さが 2^K である 2^K 個のシグネチャーが発生される(ここで、 2^K 個のシグネチャーが $+1/-1$ の符号と乗じられると、可能なシグネチャーの数は 2^{K+1} になることができる。)。しかし、全体シグネチャーをすべて使用するものではなく、シグネチャー中の一部のみを使用すると、UEの受信器の複雑さを減少させるために、より効率的にシグネチャーを割り当てる必要がある。全体シグネチャーのうちのM個のシグネチャーのみを使用すると仮定する。ここで、 $2^{L-1} < M \leq 2^L$ であり、 $1 \leq L \leq K$ である。このとき、長さが 2^K であるM個のシグネチャーが各シンボルの位置を再配置(permutation)した後、特定のマスクを各ビットに印加(または排他的論理和)した場合、長さ 2^L のアダマール関数の各ビットを 2^{K-L} 回だけ反復して伝送する形態に変換される。従って、UEの受信器で受信されたシンボルに特定のマスクを乗じて各シンボルの位置を再配置することにより、FHTを簡単に遂行できるようにすることにその目的がある。

【0307】

前記のようなCPCHチャンネルを割り当てるために使用する適切なシグネチャーを選択するだけでなく、アップリンクCPCHのデータチャンネル及び制御チャンネルを割り当て、アップリンクCPCHを制御するダウンリンク制御チ

チャンネルを割り当てることも重要である。

【0308】

C P C Hチャンネルを割り当てるために使用する適切なシグネチャーを選択するのみならず、アップリンクC P C Hのデータチャンネル及び制御チャンネルを割り当て、アップリンクC P C Hを制御するダウンリンク制御チャンネルを割り当てるのがかなり重要である。

【0309】

まず、アップリンク共通チャンネルを割り当てる一番容易な方法は、UTRANが電力制御情報を伝送するダウンリンク制御チャンネルとUEがメッセージを伝送するアップリンク共通制御チャンネルを一对一に対応させて割り当てる。前記のようにダウンリンク制御チャンネルとアップリンク共通制御チャンネルを一对一に割り当てる場合は、別に追加的なメッセージがなくても、一回のみ命令を伝送することにより、アップリンク共通制御チャンネル及びダウンリンク制御チャンネルをに割り当てることができる。すなわち、前記チャンネル割当て方法は、CA_I C Hがダウンリンクとアップリンクに使用されるチャンネルをすべて指定する場合に提供される。

【0310】

二番目の方法は、UEが伝送したAPのシグネチャー、アクセスチャンネルのスロット番号、そして、CD_Pのシグネチャーなどの関数にアップリンクチャンネルをマッピングさせる。例えば、アップリンク共通チャンネルをCD_Pのシグネチャーとこのプリアンプルを伝送した時点でのスロット番号に対応するアップリンクチャンネルに対応させる。すなわち、前記のようなチャンネル割当て方法において、CD_I C Hは、アップリンクに使用されるチャンネルを割り当て、前記CA_I C Hは、ダウンリンクに使用するチャンネルを割り当てる。このような方法にて、UTRANがダウンリンクチャンネルを割り当てると、前記UTRANが有している資源を最大に活用することができ、これにより、チャンネルの活用効率性が増大する。

【0311】

アップリンクC P C Hを割り当てる方法の他の例として、UEが伝送したAP

のシグネチャーとUEが受信したCA_ICHとをUTRAN及びUEが同時に知っているので、前記2個の変数を利用してアップリンクCPCHチャンネルを割り当てる。前記APのシグネチャーをデータ伝送速度に対応させ、前記伝送速度に属するアップリンクCPCHチャンネルに前記CA_ICHを割り当てることにより、チャンネルを自由に選択する可能性を高めることができる。このとき、前記APのシグネチャーの総数をM個、CA_ICHの個数をN個とすると、選択可能な場合の数は $M \times N$ 個である。

【0312】

ここで、下記<表7>に示すように、APシグネチャーの番号が $M=3$ 個であり、CA_ICHの番号が $N=4$ 個と仮定する。

【0313】

【表7】

チャンネル番号		CA_ICHを通じて受信したCA番号			
		CA(1)	CA(2)	CA(3)	CA(4)
AP番号	AP(1)	1	2	3	4
	AP(2)	5	6	7	8
	AP(3)	9	10	11	12

【0314】

前記<表7>において、APシグネチャーは、AP(1)、AP(2)、及びAP(3)であり、前記CA_ICHによって割り当てられたチャンネル番号は、CA(1)、CA(2)、CA(3)、及びCA(4)である。このとき、チャンネルを割り当てる場合、前記CA_ICHによってのみチャンネルを選択するようになると、割当て可能なチャンネルの数は4個である。すなわち、前記UTRANがUEにCA(3)を伝送し、これによって前記UEがCA(3)を受信すると、前記UEは3番目チャンネルを割り当てる。しかし、UE及びUTRANがAP番号とCA番号を知っているため、これを組み合わせて使用することができる。例えば、前記<表7>に示すようなAP番号及びCA番号を利用してチャンネルを割り当てる場合、前記UEがAP(2)を伝送し、UTRANがCA(3)を受信すると、

UEは、チャンネル番号3を選択するのではなく、チャンネル番号7(2、3)を選択する。すなわち、前記AP=2、CA=3に該当するチャンネルは、前記<表7>から分かることができ、前記<表7>のような情報は、UE及びUTRANのすべてに貯蔵されている。従って、前記UE及びUTRANは、前記<表7>の第2行と第3列を選択すると、割り当てられたCPCHチャンネル番号が7であることを分かる。その結果、(2、3)に該当するCPCHチャンネル番号は7になる。

【0315】

従って、前記のように、2個の変数を利用してチャンネルを選択する方法は、選択可能なチャンネル数を増加させる。UE及びUTRANは、上位階層の信号交換によって前記<表7>のような情報を有するか、または、数式によって前記情報を計算することができる。すなわち、列AP番号と行CA番号を使用して互いに交差する地点と番号を判断することができる。現在、APが16種類であり、CA_ICHによって割り当てられることができる番号が16個であるので、最大に生成可能なチャンネル数は $16 \times 16 = 256$ 種類である。

【0316】

前述したように、16種類のAPシグネチャーとCA_ICHメッセージを利用して決定される情報は、アップリンクCPCHのPC_P及びメッセージを伝送する時に使用するスクランプリングコード、前記アップリンクCPCHで使用するチャンネル符号(すなわち、前記アップリンクCPCHに含まれるアップリンクDPDCH及びアップリンクDPCCHで使用されるチャンネル区分コード)、及びアップリンクCPCHの電力制御のためのダウンリンク専用チャンネルDL_DCH(すなわち、DL_DPCCHのためのチャンネル区分コード)のチャンネル区分コードを意味する。UTRANがUEにチャンネルを割り当てる方法では、UEが要請したAPシグネチャーは、UEが使用しようとする最大データ伝送速度であるので、UTRANは、現在、UEが要請した最大データ伝送速度を割り当てることができると、該当するチャンネルのうち、使用されないチャンネルを選択する。その後、UTRANは、そのチャンネルに該当するシグネチャーを指定するための次のようなルールによって対応するシグネチャーを選択し、

前記選択されたシグネチャーを送送する。

【0317】

前述したように、16種類のAPのシグネチャー及びCA_ICHメッセージを利用して、UTRANがUEにアップリンクスクランプリングコード、前記スクランプリングコードに使用するチャンネル区分コード、及びアップリンクPCPCHの電力制御のためのダウンリンク専用チャンネルを割り当てる実施形態は、図30A及び30Bに示すようである。

【0318】

前記方法は、UTRANがPCPCHのデータ伝送速度に従ってモデム数を固定された値に割り当てた場合、下記のような問題点を有する。例えば、UTRANがデータ伝送速度60Kbps用に5個のモデム、データ伝送速度30Kbps用に10個のモデム、15Kbps用に20個のモデムを割り当てたと仮定する。このような環境で、UTRAN内に属しているUEが20個の15Kbps用PCPCH、7個の30Kbps用PCPCH、及び3個の60Kbps用PCPCHを使用する間、UTRAN内の他のUEが15Kbps用PCPCHを要求すると、UTRANは、余分の15Kbps用PCPCHがないので、要求された15Kbps用PCPCHをUEに割り当てることができない。

【0319】

従って、本発明の実施形態ではこのような場合が発生しても、UEにPCPCHを割り当てることができ、高い伝送速度を有するPCPCHを低い伝送速度を有するPCPCHとして割り当てることができるように、あるPCPCHが2個またはそれ以上の伝送速度を支援できる方法を提示する。

【0320】

前記APのシグネチャーとCA_ICHメッセージを利用してUTRANがUEにPCPCHの使用に必要な情報を伝送する一番目の方法を説明する前、下記のような事項を仮定する。

【0321】

一番目、 P_{SF} は、特定の拡散率(SF)のPCPCHの数を示し、前記 P_{SF} を利用して特定の拡散率を有するチャンネル区分コードの番号を表示することができ

る。例えば、前記チャンネル区分コードは、 $N_{odSF}(0)$ 、 $N_{odSF}(1)$ 、 $N_{odSF}(2)$ 、...、 $N_{odSF}(P_{SF}-1)$ で表示されることができる。前記 N_{odSF} のうちで、偶数番目 N_{odSF} 値はCPCHのデータ部の拡散に使用され、奇数番目 N_{odSF} 値はCPCHの制御部の拡散に使用される。前記 P_{SF} は、UTRANでアップリンクCPCHの復調のために使用するモデムの数と同一であり、UTRANでアップリンクCPCHに対応するように割り当てるダウンリンク専用チャンネルの数と同一であることもできる。

【0322】

二番目、 T_{SF} は、特定の拡散率に使用されるCAシグネチャーの数を示し、前記 T_{SF} を利用して特定の拡散率に使用されるあるCAシグネチャーの番号を表示することができる。例えば、前記CAシグネチャーの番号は、 $CA_{SF}(0)$ 、 $CA_{SF}(1)$ 、...、 $CA_{SF}(T_{SF}-1)$ で表示されることができる。

【0323】

三番目、 S_{SF} は、特定の拡散率に使用されるAPシグネチャーの数を示し、前記 S_{SF} を利用して特定の拡散率に使用されるあるAPシグネチャーの番号を表示することができる。例えば、前記APシグネチャーの番号は、 $AP_{SF}(0)$ 、 $AP_{SF}(1)$ 、...、 $AP_{SF}(S_{SF}-1)$ で表示されることができる。

【0324】

前述した3個のパラメータは、UTRANによって決定される。 T_{SF} に S_{SF} を乗算して得られる値は、 P_{SF} と同一であるか、または大きな値を有しなければならない、前記 S_{SF} は、APを伝送する過程でCPCHを利用するUEが許容できる衝突程度及び各拡散率(データ伝送速度とは反比例)のCPCHの利用度を考慮して、UTRANが設定することができる。前記 S_{SF} が設定されると、 T_{SF} は P_{SF} を考慮して決定される。

【0325】

図30A及び30Bを参照して、APシグネチャー及びCAメッセージを利用してCPCHに必要な情報をUEへ伝送する一番目の方法を説明する。図30Aにおいて、参照番号3001は、UTRANがCPCHをどのぐらい使用するかによって P_{SF} の数を設定するステップを示し、参照番号3002は、 S_{SF} 及び

T_{SF} を決定するステップを示す。

【0326】

参照番号3003は、 M_{SF} を計算するステップを示す。前記 M_{SF} は、任意の正数 C に S_{SF} を乗じ、前記乗じられた値を S_{SF} に割った値が0になる最小の正数 C の値である。前記 M_{SF} は、CAメッセージが同一の共通パケット物理チャネル(PCPCH)を示す場合必要な周期であり、前記 M_{SF} を計算する理由は、前記CAメッセージが前述した周期で同一のPCPCHを反復的に示さないようにCAメッセージを割り当てるためである。前記ステップ3003で、 M_{SF} を計算する式は下記のようなものである。

【0327】

$$M_{SF} = \min\{c : (c \times S_{SF}) \bmod (S_{SF}) \equiv 0\}$$

【0328】

参照番号3004は n の値を計算するステップを示し、前記 n は、 M_{SF} の周期が何回反復されたかを示す値である。例えば $n=0$ であると、CAメッセージの周期が一度も繰り返されることがないことを意味し、 $n=1$ であると、CAメッセージの周期が一度繰り返されたことを意味する。前記 n の値は、下記の条件を満足させる n を検索する過程で得られ、 n は0からスタートする。

【0329】

$$n \times M_{SF} \times S_{SF} \leq i + j \times S_{SF} < (n+1) \times M_{SF} \times S_{SF}$$

【0330】

ここで、 i はAPシグネチャーの番号であり、 j はCAメッセージの番号である。

【0331】

参照番号3005は、シグマ(σ)関数値を計算するステップである。前記 σ 関数はパーミュテーション(permutation)に該当し、前記 σ 関数を計算する目的は次のようである。すなわち、CAメッセージが周期的に一定なPCPCHのみを示すと、CAメッセージが周期性を有するようになって、他のPCPCHは示さないようになる。従って、 σ 関数は、CAメッセージが周期性を有しないように、CAメッセージの周期を任意的に調節するのに使用され、これにより、CAメ

ッセージがPCPCHを任意的に表示することができるようにする。

【0332】

前記 σ は、下記のように定義される。

$$\sigma^0(i) \equiv i$$

$$\sigma^1(i) \equiv (i+1) \bmod S_{sf}$$

$$\sigma^0(i) \equiv \sigma(\sigma^n(i))$$

【0333】

ここで、 i はAPシグネチャーの番号であり、 S_{sf} モジュロ演算は σ 値が S_{sf} の値を越えないようにし、CAメッセージがPCPCHを順次に示すようにすることができる。

【0334】

参照番号3006は、ステップ3005で求められた σ 関数値とステップ3004で求められた n 値を利用して、APシグネチャーの番号 i とCAメッセージ番号 j を受信することにより k の値を計算するステップを示す。前記 k 値は、特定の拡散率または特定の伝送速度を有するPCPCHのチャンネル番号を示し、前記 k 値は、特定の拡散率または特定の伝送速度を有するアップリンクPDPDHの復調のために割り当てたモデム番号と一対一に対応する。また、前記 k 値は、アップリンクPCPCHのスクランブリングコードと一対一に対応することができる。

【0335】

前記 k 値を計算した結果として、前記 k 値に一対一に対応するダウンリンク専用チャンネルのチャンネル番号が決定される。言い換えれば、UEが伝送したAPシグネチャーの番号とUTRANが割り当てたCAメッセージとの組み合わせでダウンリンク専用チャンネルのチャンネル符号が決定され、これにより、前記ダウンリンク専用チャンネルに対応するアップリンクCPCHを制御することができる。

【0336】

図30Bにおいて、参照番号3007は、ステップ3006で計算された k 値で指定されるダウンリンク専用チャンネルに対して一対一に対応するアップリン

ク共通チャンネルのデータ部のチャンネル区分コードにある程度の拡散率が該当するかを判断するために、チャンネル区分コードの範囲 m を求めるステップを示す。前記アップリンクチャンネル区分コードの範囲は、下記条件を利用して計算される。

【0337】

【数10】

$$P_{2^{m-1}} \leq k < P_{2^m}$$

【0338】

ここで、前記 $P_{2^{m-1}}$ （ここで、「 $P_{2^{m-1}}$ 」は、符号「P」の下付が符号「 2^{m-1} 」であることを示す）は、拡散率 2^{m-1} であるチャンネル区分コード(または、OVSF符号)を意味し、前記 P_{2^m} （ここで、「 P_{2^m} 」は符号「P」の下付が符号「 2^m 」であることを示す）は、拡散率 2^m であるチャンネル区分コード(または、OVSF符号)を意味する。従って、前記 k 値を利用してアップリンクPCPCHのメッセージ部に使用されるチャンネル区分コードがOVSF符号ツリーでどのような拡散率を有するかを分かる。

【0339】

参照番号3008は、ステップ3006で求められた k 値とステップ3007で求められた m 値を利用して、アップリンクPCPCHに使用されるスクランブラリングコードの番号を決定するステップである。前記スクランブラリングコードの番号は、PCPCHに使用するアップリンクスクランブラリングコードに一対一に対応し、UEは、前記スクランブラリングコードの番号が示すスクランブラリングコードを利用してPC_P及びPCPCHを拡散させ、前記拡散された値をUTRANに伝送する。

【0340】

前記アップリンクスクランブラリングコードの番号は、次のように計算される。

【0341】

【数11】

$$\left\lfloor \sum_{2 \leq a < m-1} (P_{2^a} - P_{2^{a-1}}) / 2^{a-1} + (k - P_{2^{m-1}}) / 2^m \right\rfloor$$

ここで、 k は、ステップ3006で求められた値であり、 m は、ステップ3007で求められた値である。

【0342】

参照番号3009は、UEがアップリンクPCPCHのメッセージ部をチャンネル化する場合に使用するチャンネル区分コードのヘッディングノードを決定するステップを示す。前記ヘッディングノードは、 k 値に一致するOVSF符号ツリーの枝中に最低の拡散率(または、最高の伝送速度)を有するノードを意味する。前記ヘッディングノードを決定した後、UEは、APを受信しつつ決定した拡散率に基づき使用されるチャンネル区分コードを決定する。例えば、 k が4であり、前記 k の値に一致するヘッディングノードが拡散率16を有し、UEが拡散率64であるPCPCHを所望すると、UEは、ヘッディングノードから拡散率64であるチャンネル区分コードを選択して使用するようになる。ここには、2個の選択方法がある。一番目の方法は、前記ヘッディングノードで上方に向かうチャンネル区分コードの枝、すなわち、拡散率256であるチャンネル区分コードがアップリンクPCPCHの制御部に使用され、前記ヘッディングノードで下方に向かうチャンネル区分コードの枝中にUEが要求した拡散率を有するチャンネル区分コードの枝に達すると、前記枝から上方に向かうチャンネル区分コードをメッセージ部に使用する。二番目の方法は、前記ヘッディングノードの下方の枝から下方に連続して向かうと、生成される拡散率256であるチャンネル区分コードをアップリンクPCPCHの制御部に使用し、前記ヘッディングノードの上方の枝から連続して上方に向かいつつ、UEが要求した拡散率を有するチャンネル区分コードの枝に達すると、2個の枝中で上方の枝は、メッセージ部を拡散するチャンネルに使用される。

【0343】

参照番号3010は、ステップ3009で求められたヘッディングノードとUEがAPを伝送しつつ知っている拡散率とを使用して、UEがPCPCHのメッセージ部のチャンネル拡散を遂行するのに使用するチャンネル区分コードを決定するステップを示す。このようなステップで、二番目の方法は、UEが使用するチャンネル区分コードを決定するのに使用される。前記チャンネル区分コードは、下記の式によって決定される。

【0344】

$$\text{Channel Code Number} = (\text{Heading Node Number}) \times SF / 2^{n-1}$$

【0345】

図30A及び30Bを参照して説明した方法のように、AP及びCAメッセージを利用してUTRANがUEにPCPCHに必要な情報及びチャンネルを割り当てると、従来技術に比べてPCPCH資源の活用度を高めることができる。

【0346】

実施形態

前記APシグネチャー及びCA_ICHメッセージを利用して、UTRANがUEにCPCHの使用に必要な情報を伝送する本発明の実施形態による一番目の方法のアルゴリズムについて詳細に説明する。

【0347】

$P_{4,2} = 1$	$AP_1 (=AP_{4,2}(0))$ 、	$AP_2 (=AP_{4,2}(1))$
$P_4 = 1$	$AP_3 (=AP_4(0))$ 、	$AP_4 (=AP_4(1))$
$P_8 = 2$	$AP_5 (=AP_8(0))$ 、	$AP_6 (=AP_8(1))$
$P_{16} = 4$	$AP_7 (=AP_{16}(0))$ 、	$AP_8 (=AP_{16}(1))$
$P_{32} = 8$	$AP_9 (=AP_{32}(0))$ 、	$AP_{10} (=AP_{32}(1))$
$P_{64} = 16$	$AP_{11} (=AP_{64}(0))$ 、	$AP_{12} (=AP_{64}(1))$
$P_{128} = 32$	$AP_{13} (=AP_{128}(0))$ 、	$AP_{14} (=AP_{128}(1))$
$P_{256} = 32$	$AP_{15} (=AP_{256}(0))$ 、	$AP_{16} (=AP_{256}(1))$

【0348】

ここで、16個のCAをすべて使用できると仮定する。このとき、与えられたAPシグネチャーの値とUTRANから受信したCAシグネチャーの

値とを利用して、次のように該当ノード値を検出する。

【0349】

(1) 多重符号である場合: $P_{4,2} = 1$

$F(AP_1, CA_0) = \text{No d}_{4,2}(0)$

$F(AP_2, CA_0) = \text{No d}_{4,2}(0)$

【0350】

(2) $SF=4$ である場合: $P_4 = 1$

$F(AP_3, CA_0) = \text{No d}_4(0)$

$F(AP_4, CA_0) = \text{No d}_4(0)$

【0351】

(3) $SF=8$ である場合: $P_8 = 2$

$F(AP_5, CA_0) = \text{No d}_8(0)$ 、 $F(AP_6, CA_1) = \text{No d}_8(0)$

$F(AP_6, CA_0) = \text{No d}_8(1)$ 、 $F(AP_5, CA_1) = \text{No d}_8(1)$

【0352】

(4) $SF=16$ である場合: $P_{16} = 4$

$F(AP_7, CA_0) = \text{No d}_{16}(0)$ 、 $F(AP_8, CA_2) = \text{No d}_{16}(0)$

$F(AP_8, CA_0) = \text{No d}_{16}(1)$ 、 $F(AP_7, CA_2) = \text{No d}_{16}(1)$

$F(AP_7, CA_1) = \text{No d}_{16}(2)$ 、 $F(AP_8, CA_3) = \text{No d}_{16}(2)$

$F(AP_8, CA_1) = \text{No d}_{16}(3)$ 、 $F(AP_7, CA_3) = \text{No d}_{16}(3)$

【0353】

(5) $SF=32$ である場合: $P_{32} = 8$

$F(AP_9, CA_0) = \text{No d}_{32}(0)$ 、 $F(AP_{10}, CA_4) = \text{No d}_{32}(0)$

$F(AP_{10}, CA_0) = \text{No d}_{32}(1)$ 、 $F(AP_9, CA_4) = \text{No d}_{32}(1)$

$F(AP_9, CA_1) = \text{No d}_{32}(2)$ 、 $F(AP_{10}, CA_5) = \text{No d}_{32}(2)$

$F(AP_{10}, CA_1) = \text{No d}_{32}(3)$ 、 $F(AP_9, CA_5) = \text{No d}_{32}(3)$

$F(AP_9, CA_2) = \text{No d}_{32}(4)$ 、 $F(AP_{10}, CA_6) = \text{No d}_{32}(4)$

$F(AP_{10}, CA_2) = \text{No d}_{32}(5)$ 、 $F(AP_9, CA_6) = \text{No d}_{32}(5)$

$F(AP_9, CA_3) = \text{No d}_{32}(6)$ 、 $F(AP_{10}, CA_7) = \text{No d}_{32}(6)$

$F(AP_{10}, CA_3) = \text{No d}_{32}(7)$ 、 $F(AP_9, CA_7) = \text{No d}_{32}(6)$

【0354】

(6) $SF=64$ である場合: $P_{64}=16$

$F(AP_{11}, CA_0)=No d_{64}(0)$ 、 $F(AP_{12}, CA_8)=No d_{64}(0)$

$F(AP_{12}, CA_0)=No d_{64}(1)$ 、 $F(AP_{11}, CA_8)=No d_{64}(1)$

$F(AP_{11}, CA_1)=No d_{64}(2)$ 、 $F(AP_{12}, CA_9)=No d_{64}(2)$

$F(AP_{12}, CA_1)=No d_{64}(3)$ 、 $F(AP_{11}, CA_9)=No d_{64}(3)$

$F(AP_{11}, CA_2)=No d_{64}(4)$ 、 $F(AP_{12}, CA_{10})=No d_{64}(4)$

$F(AP_{12}, CA_2)=No d_{64}(5)$ 、 $F(AP_{11}, CA_{10})=No d_{64}(5)$

$F(AP_{11}, CA_3)=No d_{64}(6)$ 、 $F(AP_{12}, CA_{11})=No d_{64}(6)$

$F(AP_{12}, CA_3)=No d_{64}(7)$ 、 $F(AP_{11}, CA_{11})=No d_{64}(7)$

$F(AP_{11}, CA_4)=No d_{64}(8)$ 、 $F(AP_{12}, CA_{12})=No d_{64}(8)$

$F(AP_{12}, CA_4)=No d_{64}(9)$ 、 $F(AP_{11}, CA_{12})=No d_{64}(9)$

$F(AP_{11}, CA_5)=No d_{64}(10)$ 、 $F(AP_{12}, CA_{13})=No d_{64}(10)$

$F(AP_{12}, CA_5)=No d_{64}(11)$ 、 $F(AP_{11}, CA_{13})=No d_{64}(11)$

$F(AP_{11}, CA_6)=No d_{64}(12)$ 、 $F(AP_{12}, CA_{14})=No d_{64}(12)$

$F(AP_{12}, CA_6)=No d_{64}(13)$ 、 $F(AP_{11}, CA_{14})=No d_{64}(13)$

$F(AP_{11}, CA_7)=No d_{64}(14)$ 、 $F(AP_{12}, CA_{15})=No d_{64}(14)$

$F(AP_{12}, CA_7)=No d_{64}(15)$ 、 $F(AP_{11}, CA_{15})=No d_{64}(15)$

【0355】

(7) $SF=128$ である場合: $P_{128}=32$

$F(AP_{13}, CA_0)=No d_{128}(0)$

$F(AP_{14}, CA_0)=No d_{128}(1)$

$F(AP_{13}, CA_1)=No d_{128}(2)$

$F(AP_{14}, CA_1)=No d_{128}(3)$

$F(AP_{13}, CA_2)=No d_{128}(4)$

$F(AP_{14}, CA_2)=No d_{128}(5)$

$F(AP_{13}, CA_3)=No d_{128}(6)$

$F(AP_{14}, CA_3)=No d_{128}(7)$

$F(AP_{13}, CA_4)=No d_{128}(8)$

$F(AP_{14}, CA_4) = \text{No d}_{128} (9)$
 $F(AP_{13}, CA_5) = \text{No d}_{128} (10)$
 $F(AP_{14}, CA_5) = \text{No d}_{128} (11)$
 $F(AP_{13}, CA_6) = \text{No d}_{128} (12)$
 $F(AP_{14}, CA_6) = \text{No d}_{128} (13)$
 $F(AP_{13}, CA_7) = \text{No d}_{128} (14)$
 $F(AP_{14}, CA_7) = \text{No d}_{128} (15)$
 $F(AP_{13}, CA_8) = \text{No d}_{128} (16)$
 $F(AP_{14}, CA_8) = \text{No d}_{128} (17)$
 $F(AP_{13}, CA_9) = \text{No d}_{128} (18)$
 $F(AP_{14}, CA_9) = \text{No d}_{128} (19)$
 $F(AP_{13}, CA_{10}) = \text{No d}_{128} (20)$
 $F(AP_{14}, CA_{10}) = \text{No d}_{128} (21)$
 $F(AP_{13}, CA_{11}) = \text{No d}_{128} (22)$
 $F(AP_{14}, CA_{11}) = \text{No d}_{128} (23)$
 $F(AP_{13}, CA_{12}) = \text{No d}_{128} (24)$
 $F(AP_{14}, CA_{12}) = \text{No d}_{128} (25)$
 $F(AP_{13}, CA_{13}) = \text{No d}_{128} (26)$
 $F(AP_{14}, CA_{13}) = \text{No d}_{128} (27)$
 $F(AP_{13}, CA_{14}) = \text{No d}_{128} (28)$
 $F(AP_{14}, CA_{14}) = \text{No d}_{128} (29)$
 $F(AP_{13}, CA_{15}) = \text{No d}_{128} (30)$
 $F(AP_{14}, CA_{15}) = \text{No d}_{64} (31)$

【0356】

(8) $SF=256$ である場合: $P_{256} = 32$

$F(AP_{15}, CA_0) = \text{No d}_{256} (0)$
 $F(AP_{16}, CA_0) = \text{No d}_{256} (1)$
 $F(AP_{15}, CA_1) = \text{No d}_{256} (2)$
 $F(AP_{16}, CA_1) = \text{No d}_{256} (3)$

$F(AP_{15}, CA_2) = No d_{256} (4)$
 $F(AP_{16}, CA_2) = No d_{256} (5)$
 $F(AP_{15}, CA_3) = No d_{256} (6)$
 $F(AP_{16}, CA_3) = No d_{256} (7)$
 $F(AP_{15}, CA_4) = No d_{256} (8)$
 $F(AP_{16}, CA_4) = No d_{256} (9)$
 $F(AP_{15}, CA_5) = No d_{256} (10)$
 $F(AP_{16}, CA_5) = No d_{256} (11)$
 $F(AP_{15}, CA_6) = No d_{256} (12)$
 $F(AP_{16}, CA_6) = No d_{256} (13)$
 $F(AP_{15}, CA_7) = No d_{256} (14)$
 $F(AP_{16}, CA_7) = No d_{256} (15)$
 $F(AP_{15}, CA_8) = No d_{256} (16)$
 $F(AP_{16}, CA_8) = No d_{256} (17)$
 $F(AP_{15}, CA_9) = No d_{256} (18)$
 $F(AP_{16}, CA_9) = No d_{256} (19)$
 $F(AP_{15}, CA_{10}) = No d_{256} (20)$
 $F(AP_{16}, CA_{10}) = No d_{256} (21)$
 $F(AP_{15}, CA_{11}) = No d_{256} (22)$
 $F(AP_{16}, CA_{11}) = No d_{256} (23)$
 $F(AP_{15}, CA_{12}) = No d_{256} (24)$
 $F(AP_{16}, CA_{12}) = No d_{256} (25)$
 $F(AP_{15}, CA_{13}) = No d_{256} (26)$
 $F(AP_{16}, CA_{13}) = No d_{256} (27)$
 $F(AP_{15}, CA_{14}) = No d_{256} (28)$
 $F(AP_{16}, CA_{14}) = No d_{256} (29)$
 $F(AP_{15}, CA_{15}) = No d_{256} (30)$
 $F(AP_{16}, CA_{15}) = No d_{256} (31)$

【0357】

前記内容を下記<表8>を利用して表現することができる。下記<表8>は、
本発明の実施形態によるチャンネルマッピング関係を示す。このとき、必要なス
クランプリングコードの番号及びチャンネル区分コードの番号は、下記<表8>
に示すように決定されることができる。UEが固有のスクランプリングコードを
使用する場合、スクランプリングコードの番号はPCPCH番号と一致し、チャ
ネル符号はすべて0になる。

【0358】

【表8】

PCPCH 番号	スクランプリング コード番号	チャンネル区 分コード番号	SF=4	SF=8	SF=16	SF=32	SF=64	SF=128	SF=256
0	1	SF4-0	Nod ₄ (0)	Nod ₈ (0)	Nod ₁₆ (0)	Nod ₃₂ (0)	Nod ₆₄ (0)	Nod ₁₂₈ (0)	Nod ₂₅₆ (0)
1	1	SF8-4		Nod ₈ (1)	Nod ₁₆ (1)	Nod ₃₂ (1)	Nod ₆₄ (1)	Nod ₁₂₈ (1)	Nod ₂₅₆ (1)
2	1	SF16-12			Nod ₁₆ (2)	Nod ₃₂ (2)	Nod ₆₄ (2)	Nod ₁₂₈ (2)	Nod ₂₅₆ (2)
3	1	SF16-14			Nod ₁₆ (3)	Nod ₃₂ (3)	Nod ₆₄ (3)	Nod ₁₂₈ (3)	Nod ₂₅₆ (3)
4	2	SF32-0				Nod ₃₂ (4)	Nod ₆₄ (4)	Nod ₁₂₈ (4)	Nod ₂₅₆ (4)
5	2	SF32-2				Nod ₃₂ (5)	Nod ₆₄ (5)	Nod ₁₂₈ (5)	Nod ₂₅₆ (5)
6	2	SF32-4				Nod ₃₂ (6)	Nod ₆₄ (6)	Nod ₁₂₈ (6)	Nod ₂₅₆ (6)
7	2	SF32-6				Nod ₃₂ (7)	Nod ₆₄ (7)	Nod ₁₂₈ (7)	Nod ₂₅₆ (7)
8	2	SF64-16					Nod ₆₄ (8)	Nod ₁₂₈ (8)	Nod ₂₅₆ (8)
9	2	SF64-18					Nod ₆₄ (9)	Nod ₁₂₈ (9)	Nod ₂₅₆ (9)
10	2	SF64-20					Nod ₆₄ (10)	Nod ₁₂₈ (10)	Nod ₂₅₆ (10)
11	2	SF64-22					Nod ₆₄ (11)	Nod ₁₂₈ (11)	Nod ₂₅₆ (11)
12	2	SF64-24					Nod ₆₄ (12)	Nod ₁₂₈ (12)	Nod ₂₅₆ (12)
13	2	SF64-26					Nod ₆₄ (13)	Nod ₁₂₈ (13)	Nod ₂₅₆ (13)
14	2	SF64-28					Nod ₆₄ (14)	Nod ₁₂₈ (14)	Nod ₂₅₆ (14)
15	2	SF64-30					Nod ₆₄ (15)	Nod ₁₂₈ (15)	Nod ₂₅₆ (15)
16	2	SF128-64						Nod ₁₂₈ (16)	Nod ₂₅₆ (16)
17	2	SF128-66						Nod ₁₂₈ (17)	Nod ₂₅₆ (17)
18	2	SF128-68						Nod ₁₂₈ (18)	Nod ₂₅₆ (18)
19	2	SF128-70						Nod ₁₂₈ (19)	Nod ₂₅₆ (19)
20	2	SF128-72						Nod ₁₂₈ (20)	Nod ₂₅₆ (20)
21	2	SF128-74						Nod ₁₂₈ (21)	Nod ₂₅₆ (21)
22	2	SF128-76						Nod ₁₂₈ (22)	Nod ₂₅₆ (22)
23	2	SF128-78						Nod ₁₂₈ (23)	Nod ₂₅₆ (23)
24	2	SF128-80						Nod ₁₂₈ (24)	Nod ₂₅₆ (24)
25	2	SF128-82						Nod ₁₂₈ (25)	Nod ₂₅₆ (25)
26	2	SF128-84						Nod ₁₂₈ (26)	Nod ₂₅₆ (26)
27	2	SF128-86						Nod ₁₂₈ (27)	Nod ₂₅₆ (27)
28	2	SF128-88						Nod ₁₂₈ (28)	Nod ₂₅₆ (28)
29	2	SF128-90						Nod ₁₂₈ (29)	Nod ₂₅₆ (29)
30	2	SF128-92						Nod ₁₂₈ (30)	Nod ₂₅₆ (30)
31	2	SF128-94						Nod ₁₂₈ (31)	Nod ₂₅₆ (31)

【0359】

前記<表8>は、多数のUEが一つのスクランプリングコードを同時に使用できる例を示す。しかし、各UEが固有のスクランプリングコードを使用する場合、前記<表8>でのスクランプリングコードの番号は、PCPCH番号と同一であり、チャンネル区分コードの番号は、すべてSF=4ノードで、0または1になる。

【0360】

図30Aの参照番号3001～3006は、特定の拡散率または特定の伝送速度を有するPCPCH番号kを計算するステップである。図30Aのステップ3001～3006で使用方法の以外にも、APシグネチャー番号iとCAシグネチャー番号jとを使用してk値を決定する方法がある。

【0361】

二番目の方法は、前記AP及びCAメッセージを利用して、次のような式によってk値を決定する。

【0362】

$$F(AP_{SF}(i), CA_{SF}(j)) = Nod_{SF}(i \times M_{SF} + j \bmod P_{SF}) \text{ for } j < M_{SF}$$

$$M_{SF} = \min(P_{SF}, T_{SF})$$

【0363】

ここで、 $AP_{SF}(i)$ は、特定の拡散率を有するAPシグネチャーのうちi番目シグネチャーを意味し、 $CA_{SF}(j)$ は、特定の拡散率を有するCAシグネチャーのうちj番目メッセージを意味する。前記F関数は、特定の拡散率でAPシグネチャーの番号とCAシグネチャーの番号を使用して、UTRANがUEに割り当てるアップリンクPCPCHの番号kを示す。前記式で、 M_{SF} は、図30Aの M_{SF} とは意味が異なる。図30Aの M_{SF} は、CAメッセージが同一のPCPCHを示す場合に必要となる周期であり、これに反して、前記式での M_{SF} は、特定の拡散率でPCPCHの総数と特定の拡散率で使用するCAメッセージの総数のうち小さな値を示す。前記式は、特定の拡散率でCAシグネチャーの番号が前記 M_{SF} より小さい場合、使用されることができない。すなわち、特定の拡散率で使用するC

Aシグネチャーの総数がPCPCHの数より小さい場合、UTRANがUEに伝送するCAシグネチャーの数は、CAシグネチャーの総数より小さな値で設定されなければならない。しかし、特定の拡散率で使用するPCPCHの総数がCAシグネチャーの数より小さい場合、UTRANがUEに伝送するCAシグネチャーの数は、PCPCHの総数より小さな値で設定されるべきである。前述したように、式の範囲を定める理由は、前記二番目の方法の式はAPシグネチャーの数を固定させたまま、CAシグネチャーの数によってPCPCHを割り当てるためである。UTRANが多重CAシグネチャーを使用してUEにPCPCHを割り当てるとき、特定の拡散率でPCPCHの数がCAメッセージの数より大きい場合が発生する。このような場合、CAシグネチャーの数が不足であるので、UTRANは、UEが伝送するAPシグネチャーを使用してPCPCHを割り当てるためである。前記式で、アップリンクPCPCHの番号の k 値は、CAシグネチャーの番号 j と前記 M_{SF} にAPシグネチャーの番号 i を乗じて得られた値とのモジュロ P_{SF} 演算を遂行することにより決定される。前記モジュロ演算の後、CAシグネチャーの数がPCPCHの数より小さい場合、UTRANは、APまで使用してPCPCHを割り当てることができ、CAシグネチャーの数がPCPCHの数より大きい場合、前記モジュロ演算を通じて必要なだけのCAシグネチャーを使用することができる。

【0364】

前記APシグネチャーの番号 i とCAシグネチャーの番号 j を利用して、アップリンクPCPCHを割り当てる一番目の方法及び二番目の方法の大きな差異は、次のようである。一番目の方法は、CAシグネチャーの番号を固定させたまま、APシグネチャーの番号を使用してPCPCHを割り当て、二番目の方法はAPシグネチャーを固定させたまま、CAシグネチャーの番号を使用してPCPCHを割り当てる。

【0365】

前記二番目の方法で使用する式によって求められた k 値は、図30Bのステップ3007で、アップリンクPCPCHのデータ部で使用するチャンネル区分コードの拡散率を計算するために利用される。ステップ3007の計算結果と k 値

は、アップリンクPCPCHで使用されるアップリンクスクランプリングコードの番号を決定する。ステップ3009で、ヘッディングノードの番号が決定され、ステップ3010で、アップリンクPCPCHに使用されるチャンネル区分コードの番号が決定される。ステップ3007～3010は、APシグネチャーの番号とCAシグネチャーの番号とを利用してアップリンクPCPCHを割り当てる一番目の方法と同一である。

【0366】

APシグネチャーの番号*i*とCAシグネチャーの番号*j*を利用してアップリンクPCPCHを割り当てる三番目の方法は、下記のような式を使用する。

【0367】

$$P_{SF} \leq T_{SF} \rightarrow F(A_{PSF}(i), C_{ASF}(j)) = N_{odSF}(j)$$

$$P_{SF} > T_{SF} \rightarrow F(A_{PSF}(i), C_{ASF}(j)) = N_{odSF}(\sigma^{(n)}(i) + ((j-1) \times S_{SF \bmod P_{SF}}))$$

【0368】

前記三番目の方法は、特定のデータ伝送速度または特定の拡散率を有するPCPCHの総数をCAシグネチャーの総数と比較して、アップリンクPCPCHの番号*k*を決定するための異なる式を使用する。前記三番目の方法の前記式中、一番目の式は、PCPCHの数がCAシグネチャーの数と同一であるか、または小さい場合に使用される。前記式では、CAシグネチャーの番号*j*がアップリンクPCPCHの番号*k*になる。

【0369】

前記三番目の方法の式中、二番目の式は、アップリンクPCPCHの数がCAシグネチャーの数より大きい場合に使用される。前記式で、 σ 関数は、図30Aのステップ3005で計算される σ 関数と同一であり、前記 σ 関数は、CAメッセージがPCPCHを順次に示すようにする。前記式で、APシグネチャーの総数に1ずつ引いたCAシグネチャーの番号を乗じて得られた値のモジュロ P_{SF} 演算を遂行することは、アップリンクPCPCHの番号の*k*値が特定の拡散率で設定されたアップリンクPCPCHの総数より大きくならないようにするためである。

【0370】

前記式で計算されたk値は、ステップ3007～3010で使用され、UTRANがUEにアップリンクPCPCHを割り当てる。

【0371】

このような動作を図18及び図19を参照して説明する。UEの制御器1820及びUTRANの制御器1920は、前記<表7>のようなCPCH割当て情報、または前述したような計算方法を利用して、前記<表7>のような構造を有する共通パケットチャンネルを割り当てることができる。図18及び図19の説明では、前記制御器1820及び1920が前記<表7>のような情報を含むと仮定する。

【0372】

まず、UEの制御器1820はCPCHを通じた通信が必要な場合、所望のデータ伝送速度に対応するAPシグネチャーを決定した後、前記決定されたAPシグネチャーにスクランプリングコードをチップ単位で乗じるプリアンプル発生器1831を通じて、前記決定されたAPシグネチャーを伝送する。すると、UTRANは、前記APプリアンプルを受信してAPプリアンプルに使用したシグネチャーを確認する。前記受信されたシグネチャーが他のUEで使用されないと、UTRANは、受信されたシグネチャーを利用してAP_AICHを生成する。

しかし、前記受信されたシグネチャーが他のUEで使用されていると、UTRANは、前記受信されたシグネチャーの位相を反転して得られたシグネチャー値を利用してAP_AICHを生成する。このとき、他のUEにより使用された異なるシグネチャーが使用されたAPプリアンプルを受信すると、UTRANは、前記受信されたシグネチャーが使用されたか否かを確認し、前記受信されたシグネチャーの位相反転、または同位相のシグネチャー値を利用してAP_AICHを生成する。その後、UTRANは、生成されたシグネチャーの値を加算してAP_AICH信号を生成し、これにより、各シグネチャーに対する状態を伝送することができる。UEは伝送されたシグネチャーと同一のシグネチャーを使用するAP_AICHを受信すると、衝突検出のためのシグネチャー中の任意の一つを使用してCD_Pを生成し、前記生成されたCD_Pを伝送する。UTRANは、

UEから前記CD_Pに含まれたシグネチャーを受信すると、前記CD_Pに使用されたシグネチャーと同一のシグネチャーを使用してCD_ICHを伝送する。同時に、UTRANがプリアンプル検出器1911を通じてCD_Pを受信すると、UTRANの制御器1920は、CPCHの割当て要求を検出し、CA_ICHを生成してUEに伝送する。前述したように、前記CD_ICHとCA_ICHは同時に伝送されることもでき、または別に伝送されることもできる。前記CA_ICHの生成動作を詳細に説明すると、UTRANは、UEによってAPに要求されたシグネチャーに応じて、UEが要求するデータ伝送速度に該当するスクランプリングコード中、使用されないスクランプリングコード、すなわち前記<表7>の指定されたCA_ICHシグネチャーを決定する。従って、前記決定されたCA_ICHシグネチャーは、前記APプリアンプルに使用されるシグネチャーと組み合わせられ、前記CPCHを割り当てる情報を生成する。UTRANの制御器1920は、前記決定されたCA_ICHシグネチャーと前記受信されたAPのシグネチャーとを結合してCPCHを割り当てる。また、UTRANは、前記決定されたCA_ICHシグネチャー情報を前記A_ICH発生器1931を通じて受信してCA_ICHを発生させる。前記CA_ICHは、フレーム形成器1933を通じてUEに伝送される。そして、前記CA_ICHシグネチャー情報を受信したUEは、前記伝送されたAPのシグネチャー情報と前記受信されたCA_ICHシグネチャーとを利用して、前記のような方法にて共通パケットチャンネルを割り当てる。

【0373】

図18は、本発明の実施形態によるA_ICH信号を受信し、プリアンプルを伝送し、一般的に、アップリンクCPCHを通じてメッセージを通信するUEの構造を示す。

【0374】

図18を参照すると、A_ICH復調器1811は、制御器1820から提供されるチャンネル指定のための制御メッセージ1822によって、UTRANのA_ICH発生器から伝送されるダウンリンクのA_ICH信号を復調する。前記A_ICH復調器1811は、AP_A_ICH復調器、CD_ICH復調器、及びCA_

ICH復調器を備えることができる。このような場合、前記制御器1820は、UTRANから伝送されるAP_AICH、CD_ICH及びCA_ICHをそれぞれ受信することができるように、前記各復調器のチャンネルを指定する。また、前記AP_AICH、CD_ICH、及びCA_ICHを一つの復調器または別の復調器で実現することができる。このような場合、前記制御器1820は、時分割された各AICHを受信するために、スロットを割り当てることによりチャンネルを指定することができる。

【0375】

データ及び制御信号処理器1813は、前記制御器1820の制御の下でチャンネルを指定し、前記指定されたチャンネルを通じて受信されたデータまたは制御信号(電力制御命令を含む。)を処理する。チャンネル推定器1815は、ダウンリンクを通じて前記UTRANから受信された信号強度を推定し、前記データ及び制御信号処理器1813の位相補償及び利得を制御して復調を助ける。

【0376】

制御器1820は、UEのダウンリンクチャンネル受信器及びアップリンクチャンネル送信器の全般的な動作を制御する。本発明の実施形態で、前記制御器1820は、プリアンブル発生制御信号1826を利用してUTRANをアクセスする間、アクセスプリアンブルAP及び衝突検出プリアンブルCD_Pの発生を制御し、アップリンク電力制御信号1824を利用してアップリンクの送信電力を制御し、UTRANから伝送されるAICH信号を処理する。すなわち、前記制御器1820は、図3の331に示すように、プリアンブル発生器1831を制御してアクセスプリアンブルAP及び衝突検出プリアンブルCD_Pを発生させる。そして、AICH復調器1811を制御して、図3の301に示すように発生されるAICH信号を処理する。

【0377】

プリアンブル発生器1831は、前記制御器1820の制御の下で、図3の331に示すようにプリアンブルAP及びCD_Pを生成する。フレーム形成器1833は、前記プリアンブル発生器1831から出力されるプリアンブルAP及びCD_Pと、アップリンクのパケットデータ及びパイロット信号とを受信して

フレームデータを形成する。前記フレーム形成器1833は、前記制御器1820から出力される電力制御信号によってアップリンクの送信電力を制御し、UTRANからCPCHが割り当てられた以後、電力制御プリアンプル及びデータのような他のアップリンク送信信号1832を伝送することができる。また、このような場合、アップリンクを通じてダウンリンクの送信電力を制御するための電力制御命令を伝送することもできる。

【0378】

図19は、本発明の実施形態によるプリアンプルを受信し、AICH信号を送し、一般的に、アップリンクCPCHを通じてメッセージを通信するUTRANの送受信器の構造を示す。

【0379】

図19を参照すると、AICH検出器1911は、UEから伝送されて図3の331に示すようなAP及びCD_Pを検出して制御器1920に出力する。データ及び制御信号処理器1913は、前記制御器1920の制御の下でチャンネルを指定し、前記指定されたチャンネルを通じて受信されたデータまたは制御信号を処理する。チャンネル推定器1915は、ダウンリンクを通じて前記UEから受信された信号強度を推定して前記データ及び制御信号処理器1913の利得を制御する。

【0380】

制御器1920は、UTRANのダウンリンクチャンネル送信器及び逆方向チャンネル受信器の全般的な動作を制御する。プリアンプル選択制御命令1922に基づいて、前記制御器1920は、UEがUTRANをアクセスするときに発生するアクセスプリアンプルAP及び衝突検出プリアンプルCD_Pの検出を制御し、前記AP及びCD_Pに応答してチャンネル割当てを命令するためのAICH信号の発生を制御する。すなわち、前記制御器1920は、プリアンプル検出器1911を通じて受信されたアクセスプリアンプルAP及び衝突検出プリアンプルCD_Pが検出されると、AICH発生制御命令1926を利用してAICH発生器1931を制御することにより、図3の301に示すようなAICH信号を発生させる。

【0381】

AICH発生器1931は、制御器1920の制御の下で、前記プリアンプル信号に対する応答信号であるAP_AICH、CD_AICH及びCA_AICHを発生する。前記AICH発生器1931は、AP_AICH発生器、CD_AICH発生器、及びCA_AICH発生器を備えることができる。このような場合、前記制御器1920は、図3の301に示すようなAP_AICH、CD_AICH及びCA_AICHをそれぞれ発生するように各発生器を指定する。また、前記AP_AICH、CD_AICH及びCA_AICHは、一つの発生器または別の発生器で実現されることができる。このような場合、前記制御器1920は、AP_AICH、CD_AICH、及びCA_AICHを送信するように、AICHフレームの時分割されたスロットを割り当てることができる。

【0382】

フレーム形成器1933は、前記AICH発生器1931から出力されるAP_AICH、CD_AICH、及びCA_AICHと、ダウンリンク制御信号を受信してフレームデータを形成し、前記制御器1920から出力される電力制御命令1924によってアップリンクの送信電力を制御する。また、アップリンクを通じて順方向電力制御命令1932が受信されると、前記フレーム形成器1933は、この電力制御命令によって共通パケットチャンネルを制御するためのダウンリンクチャンネルの送信電力を制御することもできる。

【0383】

本発明の実施形態では、アップリンクCPCHが設定されるとき、一対一に対応するダウンリンク専用チャンネルを利用してUTRANが外ループ電力制御を遂行する方法と、UTRANがCA確認メッセージをUEに伝送する他の方法を説明する。

【0384】

前記順方向専用物理チャンネルは、順方向専用制御物理チャンネルと順方向専用データ物理チャンネルとから構成される。前記順方向専用制御物理チャンネルは、4ビットのパイロット、2ビットの逆方向電力制御命令語、及び0ビットのTFIで構成され、前記順方向専用データ物理チャンネルは、4ビットのデー

タで構成される。前記アップリンクC P C Hに対応する順方向専用物理チャンネルは、拡散率512であるチャンネル区分コードで拡散されてUEに伝送される。

【0385】

前記順方向専用物理チャンネルを利用して外ループ電力制御を遂行する方法において、UTRANは、順方向専用データ物理チャンネルと順方向専用制御物理チャンネルのうち、T F C I部またはパイロット部を利用してUEと予め約束されたビットパターンを伝送し、UEは、順方向専用物理データチャンネルのビットエラー率(B E R)と順方向専用制御物理チャンネルのビットエラー率とを測定した後、UTRANに伝送する。そうすると、UTRANは、前記測定された値を利用して外ループ電力制御を遂行する。

【0386】

前記UTRANとUEとの間に予め約束された“ビットパターン”とは、チャンネル割当て確認メッセージ、チャンネル割当て確認メッセージと一対一に対応する特定のビットパターン、または符号化されたビット列になることができる。前記“チャンネル割当て確認メッセージ”とは、UEが要求してUTRANによって割り当てられたC P C Hに対する確認メッセージを意味する。

【0387】

前記UTRANがUEに伝送するチャンネル割当て確認メッセージ、チャンネル割当て確認メッセージと一対一に対応する特定のビットパターン、または符号化されたビット列は、前記アップリンクC P C Hに対応する順方向専用データ物理チャンネルのデータ部と順方向専用制御物理チャンネルのT F C I部とを利用して伝送されることができる。

【0388】

前記順方向専用データ物理チャンネルのデータ部を利用する送信方法は、4ビットのデータ部に4ビットまたは3ビットのチャンネル割当て確認メッセージを符号化せず反復して伝送する方法と、前記チャンネル割り当て確認メッセージを符号化して伝送する方法とに区分される。前記3ビットのチャンネル割り当て確認メッセージは、2個のシグネチャーを利用してUEにアップリンクC P C Hを

割り当てる場合に使用される。この場合、順方向専用物理チャンネルは、4ビットのデータ部、4ビットのパイロット部、及び2ビットの電力制御命令語部で構成される。

【0389】

前記順方向専用制御物理チャンネルのTFCI部を利用する送信方法は、前記順方向専用物理チャンネルでデータ部に割り当てられた4ビット中の2ビットをTFCI部に割り当て、符号化されたシンボルを2ビットのTFCI部に伝送する。前記2ビットのTFCI部は、一つのスロットに伝送され、15個のスロットで構成される一つのフレームには30ビットが伝送される。前記TFCI部に伝送されるビットを符号化する方法の場合、(30, 4)符号化方法または(30, 3)符号化方法が通常的に使用される。前記(30, 4)符号化方法または(30, 3)符号化方法は、従来のW-CDMA標準でTFCIの伝送のために使用する(30, 6)符号化方法で0フェーディングを使用して具現されることができる。この場合、順方向専用物理チャンネルは、2ビットのデータ部、2ビットのTFCI部、2ビットのTPC、及び4ビットのパイロットで構成される。

【0390】

前記説明された2個の送信方法を使用すると、順方向専用物理チャンネルを使用して外ループ電力制御のためのビットエラー率を測定することができ、また、UEとUTRANが互いに知っているチャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル割当て確認メッセージと一対一に対応するビット列を伝送することにより、CPCHのチャンネル割当てを確認することができ、これにより、CPCHのチャンネル割当てに安定性を保証することができる。

【0391】

前記ダウンリンク専用チャンネルの1個のフレームを伝送する間、前記フレームのN個のスロットは、ビットエラー率を測定するために、UTRANとUEが予め約束したパターンを伝送することができ、前記フレームの残りのスロット($15-N$)は、チャンネル割当て確認メッセージを伝送するために使用されることができる。または、ダウンリンク専用チャンネルの伝送のとき、特定のフレームは、ビットエラー率を測定するために、UTRANとUEが予め約束したパター

ンを伝送するのに使用されることができ、他の特定のフレームは、チャンネル割当て確認メッセージを伝送するのに使用されることができる。前記伝送方法の一例に、順方向専用物理チャンネルの第1フレームまたは第2フレームまでは、チャンネル割当て確認メッセージを伝送するのに使用されることができ、その以後のフレームは、ダウンリンク専用チャンネルのビットエラー率を測定するために、UEとUTRANが予め約束したビットパターンを伝送するのに使用されることができる。

【0392】

図33は、外ループ電力制御のアップリンク外ループ電力制御のために提案される本発明の実施形態によるUEとUTRAN間の信号及びデータのフローを示す。前記外ループ電力制御の順方向外ループ電力制御は、W-CDMA標準案で専用チャンネルの順方向外ループ電力制御のために使用する方法と同一の方法で遂行されることができる。

【0393】

図33を説明する前に、まず、図33に示されている用語を下記のように定義する。下記に定義される用語は、W-CDMA標準化方式で一般的に使用される。

【0394】

図33の参照番号3301はUEを示す。Node B3311、DRNC332、及びSRNC3331は、UTRAN内に含まれる。前記Node Bは、非同期移動通信システムでの基地局に該当し、DRNC(Drift radio Network Controller)とSRNC(Serving Radio Network Controller)は、UTRAN内のNode Bを管理する機能を有するRNC(Radio Network Controller)を構成する。前記RNCは、同期移動通信システムでの基地局制御器と類似な機能を有する。前記SRNCとDRNCは、UEの観点(standpoint)で区別される。前記UEが特定のNode Bに連結され、Node Bを管理するRNCを通じて非同期移動通信ネットワークのコアネットワークに連結されると、前記RNCはSRNCとなる。しかし、UEが特定のノードBに連結され、前記ノードBを管理していないRNCを通じて非同期移動通信ネットワークのコアネットワーク

に連結されると、前記RNCはDRNCとなる。

【0395】

図33において、Uu3351は、UEとNode Bとの間のインタフェースであり、Iub3353は、Node BとRNCとの間のインタフェースであり、Iur3357は、RNCとRNCとの間のインタフェースである。

【0396】

CPCHで外ループ電力制御を遂行するためのUEとUTRANとの間の信号及び制御のフローは次のようである。参照番号3302及び3304は、アップリンクPCPCH3303及びアップリンクPCPCH3305を通じてTTI (Transmit Time Interval)の単位で伝送される使用者データ#1及び使用者データ#nをそれぞれ示す。説明の便利のため、前記使用者データ#1及び#nは、同一のNode B及びRNCに連結されていると仮定する。前記TTIは、物理階層の上位階層でデータを伝送する時間単位であり、W-CDMA標準案では、10ms、20ms、40ms、及び80msを使用する。前記PCPCH3303及び3305を通じて伝送された使用者データ3302及び3304は、Node B3311で受信される。前記Node B3311は、伝送ブロック単位ごとにCRC (Cyclic Redundancy Check)を遂行し、CRC I (CRC Indicator)を使用してCRC検査結果を示す。前記CRCとCRC Iは、QE (Quality Estimate=物理チャンネルのビットエラー率)と共に伝送される。参照番号3312及び3314は、Iub CPCHデータフレーム3313及び3315を加えたメッセージを示す。前記CRC Iは、伝送ブロックごとに加算され、前記Iubを通じて伝送されるCPCHデータフレーム3313及び3315は、TTIごとにRNC3321に伝送される。

【0397】

説明の便宜のため、前記RNC3321をDRNCと仮定する。前記Node B3311から伝送されたIub CPCHデータフレーム3313及び3315を受信した後、前記RNC3321は、前記データフレームで伝送ブロックのヘッダー(header)を解析してSRNTI値を分析する。前記SRNTI値は、SRNCでUEを区分するために与えられる臨時のインジケータである。UEがS

RNCをアクセスすると、前記SRNCは、該当UEに一つのSRNTIを割り当てる。前記SRNTIを利用して、DRNCまたはNode Bは、現在伝送されたデータがどのようなUEから受信されたかをSRNCに通報することができる。前記SRNTI値を検出すると、DRNC3321は、ヘッダーを除去したMAC-c SDU(Service Data unit)、CRCI、及びQEをまとめてlurデータフレーム3323及び3325と共にSRNC3331に伝送する。前記MAC-cは、媒体接続制御の間、共通チャンネルに使用されるMAC(Medium Access Control)メッセージである。前記SRNC3331は、前記DRNC3321から伝送したlurデータフレーム3323及び3325を分析することにより、CPCHの外ループ電力制御に必要な情報を獲得する。前記“必要な情報”とは、アップリンクPCPCHのQEまたはCRCIになることができる。前記CRCI値を使用してEb/No3332を計算することができる。

【0398】

前記SRNC3331は、外ループ電力制御のためのEb/No3332及びlur制御フレーム3333をDRNC3321に伝送する。このとき、SRNC3331は、外ループ電力制御に使用される該当UEのDRNC3321を通報するために、SRNTI値をlur制御フレームのペイロード(payload)部分に満たして伝送する。

【0399】

前記lur制御フレーム3333を受信した後、DRNC3321は、前記lur制御フレーム3333のペイロード部分に満ちているSRNTIを分析し、前記分析された値を該当UEが属しているNode B3311にEb/No3326が含まれているlub制御フレーム3327を通じて伝送する。このような場合、Node B3311は、受信されたlub制御フレーム3327がどのようなUEに該当するかを区別できない場合のために、SRNTI値またはPCPCHインジケータをlub制御フレーム3327に加えることができる。

【0400】

前記lub制御フレーム3327を受信した後、Node B3311は、SRNCから伝送されたEb/No値3316を内ループ(inner loop)電力制御の

ためのしきい値(threshold value)として設定し、内ループ電力制御を遂行する。前記“内ループ電力制御”とは、UEとNode Bとの間でのみ遂行される閉ループ(closed-loop)電力制御を意味する。

【0401】

図34は、図33のlubデータフレーム3313及び3315の構造を示し、図中、QEは、本発明の実施形態によるアップリンクPCPCHの外ループ電力制御のために追加されたメッセージである。

【0402】

図35は、図33のlurデータフレーム3323及び3325の構造を示し、図中、QEとCRCIは、本発明の実施形態によるアップリンクPCPCHの外ループ電力制御のために追加されたメッセージである。

【0403】

図36は、図33の制御フレーム3333の構造を示し、図中、“ペイロード”は、本発明の実施形態によるアップリンクPCPCHの外ループ電力制御のために追加されたメッセージである。

【0404】

図37は、図33の制御フレーム3327の構造を示し、図中、“ペイロード”は、本発明の実施形態によるアップリンクPCPCHの外ループ電力制御のために追加されたメッセージである。

【0405】

図20は、UEがUTRANに伝送する電力制御プリアンプルPC_Pのロット構造を示す。前記PC_Pは、0または8ロットの長さを有する。前記PC_Pの長さは、UTRANとUEとの無線環境が良好であるので、アップリンクPCPCHの初期電力を設定する必要があるか、またはシステム自体でPC_Pを使用しない場合に0ロットになり、その以外の場合、PC_Pの長さは8ロットになる。図20は、現在W-CDMA標準案で定義されたPC_Pの基本構造を示す。前記PC_Pは、2個のロット形態を有し、1個のロットごとに10個のビットを含む。図20の参照番号2001は、パイロットフィールドを示し、PC_Pのロット形態によって8ビットまたは7ビットで構成される。

参照番号2003は、UTRANに伝送される情報がある場合に使用される帰還情報(Feedback Information)フィールドを示し、0または1ビットの長さを有する。参照番号2005は、電力制御命令語を伝送するフィールドを示す。このようなフィールドは、UEがダウンリンクの送信電力を制御する場合に使用され、2ビットの長さを有する。

【0406】

UTRANは、前記パイロットフィールド2001を利用してUEの送信電力を測定した後、アップリンクCPCHが設定される場合に設定されたダウンリンク専用チャンネルを通じて電力制御命令語を伝送してアップリンクCPCHの初期送信電力を制御する。前記電力制御過程で、UTRANは、UEの送信電力が低いと判断されると、電力上昇命令語(power-up command)を伝送し、送信電力が高いと判断されると、電力下降命令語(power-down command)を伝送する。

【0407】

本発明の好適な実施形態では、前記電力制御の目的に加えて、CPCHの設定を確認する目的でPC_Pを使用する方法を提示する。前記CPCHの設定を確認する理由は、下記の説明のようである。UTRANがUEにチャンネル割当てメッセージを伝送した場合、UTRANとUEとの無線環境が悪い、または多重経路(multi-path)環境がよくないので、チャンネル割当てメッセージにエラーが発生することができる。このような場合、UEは、エラーを有するチャンネル割当てメッセージを受信してUTRANが指定しないCPCHを誤って使用する。これにより、該当CPCHを使用する他のUEとアップリンクで衝突を起こすことができる。このような衝突は、チャンネルの使用権を要求する従来技術でも、UEがUTRANから伝送されたNAKをACKで誤認して発生することができる。従って、本発明の好適な実施形態では、UEがUTRANにもう一度チャンネルメッセージに対する確認を要求する方法を提示することにより、アップリンクCPCHを使用するとき信頼度を高めることができる。

【0408】

UEがUTRANにPC_Pを使用してチャンネル割当てメッセージまたはチャンネル要求メッセージを確認するように要求する前記方法は、電力制御に対す

るアップリンクの受信電力を測定するPC_Pの本来の目的に影響を与えない。

前記PC_Pのパイロットフィールドは、UTRANが知っている情報であり、また、UEからUTRANに伝送するチャンネル割り当て確認メッセージに対する値も、UTRANが知っている値であるので、アップリンクの受信電力を測定するのに難しさはない。従って、UTRANがPC_Pの受信状態を検査することにより、UEがチャンネル割り当てメッセージを正常的に受信したか否かを確認することができる。本発明の実施形態において、UTRANがアップリンクの受信電力を測定する過程で、UTRANが知っているパイロットビットが復調されないと、UTRANは、UEに伝送されたチャンネル割り当てメッセージまたはチャンネル使用ACKメッセージにエラーが発生したものと判断し、アップリンクC_PCHと一対一に対応するダウンリンク専用チャンネルを通じてアップリンクの送信電力を減少させる電力下降命令語を連続して伝送する。前記電力下降命令語は、現在W-CDMA標準案では、1個の10msフレームに対して16回伝送されなければならないと規定されており、エラーが発生した時点から10ms内で少なくとも15dBだけの送信電力が減少するので、他のUEに深刻な影響を与えない。

【0409】

図21は、図20のPC_Pの生成構造を示す。図21を参照すると、参照番号2101はPC_Pを示し、図20と同一の構造を有する。参照番号2103はチャンネル区分コードを示し、乗算器2102によってC_Pと乗じられ、PC_Pをチャンネル拡散させる。チャンネル区分コード2103は、256チップの拡散率を有し、UTRANから伝送されたCAメッセージによって決定された規則によって設定される。参照番号2105はPC_Pフレームを示し、8スロットで構成され、各スロットは、2,560チップの長さを有する。参照番号2107は、PC_Pに使用されるULスクランブリングコードを示す。乗算器2106は、前記ULスクランブリングコード2107でPC_Pフレーム2105を拡散させる。前記拡散されたPC_Pフレームは、UTRANに伝送される。

【0410】

図22Aは、前記PC_Pを利用して、UEからUTRANにチャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル使用要求確認メッセージを伝送する方法を示す。図22Aにおいて、PC_P2201、チャンネル区分コード2203、PC_Pフレーム2205、及びULスクランブリングコード2207は、図21のPC_P2101、チャンネル区分コード2103、PC_Pフレーム2105、及びULスクランブリングコード2107と同一の構造及び動作を遂行する。また、乗算器2202及び2206も図21の乗算器2102及び2106とそれぞれ同一の動作を遂行する。PC_Pを使用して、チャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル使用要求確認メッセージをUTRANに伝送するためには、PC_P2201のパイロットフィールドにUTRANから受信されたCA_ICHのチャンネル番号またはシグネチャー番号を反復的に乗じて伝送する。図22Aの参照番号2209は、UTRANからUEに伝送されたCA_ICHで使用したシグネチャー番号またはCPCHチャンネル番号を含むCPCH確認メッセージを示す。前記シグネチャー番号は、CA_ICHに使用されるシグネチャーがCPCHに一つに対応する場合にCPCH確認メッセージが使用され、前記CPCHチャンネル番号は、多数のシグネチャーが1個のCPCHに対応する場合にCPCH確認メッセージが使用される。前記CPCH確認メッセージ2209は、乗算器2208によってPC_Pのパイロットフィールドを反復的に乗じて伝送する。

【0411】

図22Bは、図22Aの方法を使用してPC_Pを伝送する場合、UTRAN内の多数のUEがAP、CD_P、PC_P、及びCPCHメッセージ部に使用するアップリンクスクランブリングコードの構造を示す。図22Bの参照番号2221は、APに使用されるスクランブリングコードとして、UTRANがUTRAN内のUEに放送チャンネルを通じて通報するスクランブリングコードまたはシステム全体内でAP部分に同一に使用するスクランブリングコードである。CD_Pに使用されるスクランブリングコード2223は、スクランブリングコード2221と同一の初期値を有するスクランブリングコードであるが、異なるスタート点を有する。しかし、APとCD_Pに使用されるシグネチャーグループ

が相互に異なる場合、APのスクランブリングコード2221と同一のスクランブリングコードを前記スクランブリングコード2223に使用する。参照番号2225は、PC_Pに使用されるスクランブリングコードとして、UTRANがUEに通報するスクランブリングコードまたはシステム全体内でPC_P部分に同一に使用するスクランブリングコードである。前記PC_P部分に使用されるスクランブリングコードは、前記APとCD_P部分に使用したスクランブリングコードと同一の符号であることもでき、異なる符号であることもできる。参照番号2227、2237、及び2247は、UTRAN内でUE#1、UE#2、及びUE#kがCPCHを使用してCPCHメッセージ部を伝送する場合に使用するスクランブリングコードを示す。前記スクランブリングコード2227、2237、及び2247は、UEから伝送したAP、またはUTRANから伝送したCA_ICHメッセージによって設定されることができる。ここで、'k'は、UTRAN内でCPCHを同時に使用することができるUEの数、またはUTRAN内のCPCH数を示す。

【0412】

図22Bにおいて、UTRANがCPCHに使用するアップリンクスクランブリングコードをCPCHチャンネルごとに、またはUEごとに割り当てない場合、前記メッセージ部に使用されるスクランブリングコードの数はUTRAN内でCPCHを同時に使用することができるUEの数、またはUTRAN内のCPCH数より小さいことができる。

【0413】

図23は、PC_Pを利用して、UEからUTRANにチャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル使用要求確認メッセージを伝送する方法の他の例を示す。図23において、PC_P2301、チャンネル区分コード2303、PC_Pフレーム2305、及びUL_スクランブリングコード2307は、図21のPC_P2101、チャンネル区分コード2103、PC_Pフレーム2105、及びUL_スクランブリングコード2107と同一の構造及び動作を遂行する。また、乗算器2302及び乗算器2306は、図21の乗算器2102及び乗算器2106とそれぞれ同一の動作を遂行する。PC_Pを使用してチャンネル

割当て確認メッセージまたはチャンネル使用要求確認メッセージをUTRANに伝送するためには、前記PC_Pフレーム2305にチップ単位でCPCH確認メッセージ2309を乗じた後、スクランプリングコード2307で拡散させる。ここで、CPCH確認メッセージ及びスクランプリングコードにPC_Pフレームを乗じる手順が逆になっても、同一の結果を得ることができる。前記CPCH確認メッセージは、UTRANからUEに伝送したCA_ICHで使用したシグネチャー番号またはCPCHチャンネル番号を含む。このとき、前記シグネチャー番号は、CA_ICHに使用されるシグネチャーがCPCHに一对一に対応する場合にCPCH確認メッセージが使用される。そして、前記CPCHチャンネル番号は、多数のシグネチャーが1個のCPCHに対応する場合にCPCH確認メッセージが使用される。図23の方法で、UTRAN内のUEがスクランプリングコードを使用する環境は、図22A及び図22Bの方法で提案された環境と同一である。

【0414】

図24Aは、PC_Pを利用して、UEからUTRANにチャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル使用要求確認メッセージを伝送する方法のさらに他の例を示す。図24Aにおいて、PC_P2401、PC_Pフレーム2405、及びUL_スクランプリングコード2407は、図21のPC_P2101、PC_Pフレーム2105、及びUL_スクランプリングコード2107と同一の構造及び動作を遂行する。また、乗算器2402及び2406も図21の乗算器2102及び2106とそれぞれ同一の動作を遂行する。前記PC_Pを利用して、チャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル使用要求確認メッセージをUTRANに伝送するためには、チャンネル区分コード2403は、UEがUTRANから受信したCA_ICHシグネチャーまたはCPCHチャンネル番号と一对一に対応し、前記チャンネル符号を使用してPC_Pをチャンネル拡散させた後UTRANに伝送する。図24Aの方法で、UTRAN内のUEがスクランプリングコードを使用する環境は、図22Bの方法で提案した環境と同一である。

。

【0415】

図24Bは、CA_ICHシグネチャーまたはCPCHチャンネル番号と一対一に対応するPC_Pチャンネルコードツリーの例を示す。前記チャンネルコードツリーは、W-CDMA標準案ではOVSFコードツリー(Orthogonal Variable Spreading Factor Code Tree)と言われ、前記OVSFコードツリーは、拡散率による直交符号を定義する。図24BのOVSFコードツリー2431で、PC_Pチャンネル区分コードとして使用するチャンネル区分コード2433は256の固定された拡散率を有し、PC_Pチャンネル区分コードとCA_ICHシグネチャーまたはCPCHチャンネル番号を一対一に対応させる可能なマッピング(mapping)規則が多数ある。前記マッピング規則に対する一例に、拡散率256であるチャンネル区分コードのうち最下部分のチャンネル区分コードは、CA_ICHのシグネチャーまたはCPCHチャンネル番号と一対一に対応することもでき、最上部分のチャンネル区分コードは、チャンネル区分コードを変更させるか、または幾つのチャンネル区分コードをスキップすることにより、CA_ICHのシグネチャーまたはCPCHチャンネル番号と一対一に対応することもできる。図24Bにおいて、'n'は、CA_ICHシグネチャーの数またはCPCHチャンネルの数になることができる。

【0416】

図25Aは、前記PC_Pを利用して、UEからUTRANに伝送したチャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル使用要求確認メッセージを伝送する他の方法を示す。図25Aにおいて、PC_P2501、チャンネル符号2503、及びPC_Pフレーム2505は、図21のPC_P2101、チャンネル区分コード2103、及びPC_Pフレーム2105と同一の構造及び動作を遂行する。また、乗算器2502及び2506も図21の乗算器2102及び2106とそれぞれ同一の動作を遂行する。前記PC_Pを利用して、チャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル使用要求確認メッセージをUTRANに伝送するためには、前記ULスクランプリングコード2507は、UTRANから受信したCA_ICHのチャンネル番号またはシグネチャー番号に一対一に対応し、前記アップリンクスクランプリングコードでPC_Pフレーム2505を拡散させて伝送する。前記UEから伝送したPC_Pフレームを受信すると、UT

RANは、PC_Pフレームに使用されたスクランブリングコードとCA_ICHを通じて伝送したシグネチャーまたはCPCHチャンネル番号に一対一に対応するか否かを確認する。前記スクランブリングコードが前記シグネチャーまたはCPCHチャンネル番号に対応しないと、直ちに、UTRANは、アップリンクCPCHと一対一に対応するダウンリンク専用チャンネルの電力制御命令語フィールドにアップリンクの送信電力を減少させる電力下降命令語を伝送する。

【0417】

図25Bは、図25Aの方法を使用してPC_Pを伝送する場合、UTRAN内の多数のUEがAP、CD_P、PC_P、及びCPCHメッセージ部に使用するアップリンクスクランブリングコードの構造を示す。図25Bの参照番号2521は、APに使用されるスクランブリングコードとして、UTRANによりUEに放送チャンネルを通じて通報するスクランブリングコード、またはシステム全体内でAP部分に同一に使用するスクランブリングコードである。前記CD_Pに使用されるスクランブリングコード2523は、スクランブリングコード2521と同一の初期値を有するスクランブリングコードを使用するが、異なるスタート点を有する。しかし、APとCD_Pに使用されるシグネチャーグループが相互に異なる場合は、APのスクランブリングコード2521と同一のスクランブリングコードは、スクランブリングコード2523に使用される。参照番号2525、2535、及び2545は、UE#1、UE#2、及びUE#kがPC_Pを伝送する場合に使用されるスクランブリングコードとして、UEがUTRANから受信したCA_ICHシグネチャーまたはCPCHチャンネルの番号と一対一に対応するスクランブリングコードである。前記スクランブリングコードに対して、UEは、PC_Pに使用されるスクランブリングコードを貯蔵することもでき、またはUTRANがUEに通報することもできる。前記PC_Pスクランブリングコード2525、2535、及び2545は、前記CPCHメッセージ部で使用されるスクランブリングコード2527、2537、及び2547と同一のスクランブリングコードになることもでき、または一対一に対応するスクランブリングコードになることもできる。図25Bにおいて、'k'はUTRAN内のCPCHの数を示す。

【0418】

図26A乃至図26Cは、本発明の実施形態によるUE内のCPCHチャンネルを割り当てる手順を示す。そして、図27A乃至図27Cは、本発明の実施形態によるUTRAN内のCPCHチャンネルを割り当てる手順を示す。

【0419】

図26Aを参照すると、ステップ2601で、UEはCPCHを通じて伝送されるデータを発生させると、ステップ2602で、CSICHをモニタリングして使用可能な最大データ伝送速度に関する情報を獲得する。ステップ2602で、CSICHを通じて伝送されることができる情報は、CPCHが支援するデータ伝送速度が使用されることができるかに関する情報を含むことができる。ステップ2602で、UTRANのCPCH情報を獲得した後、UEは、ステップ2603で、前記CSICHを通じて獲得した情報及び伝送データの特性に基づいて適切なASCを選択し、前記選択されたASC内に有効なCPCH_AP下位チャンネルグループを任意に選択する。その後、ステップ2604で、UEは、ダウンリンクフレームのSFNとCPCHの下位チャンネルグループ番号とを利用して、SFN+1及びSFN+2のフレームから有効なアクセススロットを選択する。前記アクセススロットを選択した後、UEは、ステップ2605で、UEが伝送するデータの伝送速度に対して適切なシグネチャーを選択する。ここで、UEは、前記情報を伝送するためのシグネチャー中の一つを選択する。その後、ステップ2606で、所望の伝送フォーマット(Transport Format ; TF)選択、存続(persistence)検査及びAPの伝送のための正確な初期遅延(initial delay)を遂行し、ステップ2607で、APの反復伝送回数及び初期送信電力を設定した後、ステップ2608でAPを伝送する。前記APを伝送した後、UEは、ステップ2609で前記伝送されたAPに応じてACKを待機する。UTRANから伝送されたAP_AICHを分析することにより、ACK信号が受信されたか否かを判断することができる。ステップ2609でACKを受信できないと、ステップ2631で、UEは、ステップ2607で設定したAP反復伝送回数が超過されたか否かを検査する。ステップ2631で、前記設定されたAP反復伝送回数が超過された場合、ステップ2632で、UEは、上位階層にエラー発生

システム応答を伝送してCPCHアクセス過程を中断し、エラー復旧過程を遂行する。AP反復伝送回数が超過されたか否かは、タイマを利用して検査することができる。しかし、ステップ2631でAP反復伝送回数が超過されなかったら、ステップ2633で、UEは、CPCH_AP下位チャンネルグループに定義されている新たなアクセススロットを選択し、ステップ2634で、前記APに使用されるシグネチャーを選択する。ステップ2634でシグネチャーを選択するとき、UEは、ステップ2603で選択されたASC内の有効なシグネチャー中で新たなシグネチャーを選択するか、またはステップ2605で選択されたシグネチャーを選択する。その後、ステップ2635で、UEはAPの送信電力を再設定した後、ステップ2608を繰り返して遂行する。

【0420】

ステップ2609でACKを受信すると、UEは、ステップ2610で、プリアンブルのシグネチャーグループからCD_Pに使用される任意のシグネチャー及びCD_Pを伝送するアクセススロットを選択する。前記CD_Pを伝送するアクセススロットは、UEがACKを受信した後の任意の時点を示すこともでき、または固定された時点を示すこともできる。前記CD_Pに対するシグネチャー及びアクセススロットを選択した後、UEは、ステップ2611で前記選択されたアクセススロットで前記選択されたシグネチャーを使用するCD_Pを伝送する。

【0421】

前記CD_Pを伝送した後、UEは、図26Bのステップ2612で、CD_Pに対するACK及びチャンネル割当てメッセージが受信されたか否かを決定する。UEは、CD_ICHを通じてACKが受信されたか否かによって異なる動作を遂行する。ステップ2612で、UEは、CD_Pに対するACK及びチャンネル割当てメッセージに対する受信時間をタイマを使用して検査することができる。前記タイマによって設定された時間内にACKが受信されないか、またはステップ2612で、UEが伝送したCD_Pに対するNAKを受信すると、UEは、ステップ2641に進行してCPCHアクセス手順を中断する。ステップ2641で、UEは、上位階層にエラー発生システム応答(error occurrence syst

em response)を伝送してCPCHアクセス手順を中断し、エラー復旧過程を遂行する。しかし、ステップ2612でCD_Pに対するACKが受信されると、UEは、ステップ2613でCAメッセージを分析する。前記CD_Pに対するACKとCAメッセージは、図16及び17のAICHの受信器を使用することにより、同時に検出及び分析されることができる。

【0422】

ステップ2614で、UEは、ステップ2613で分析されたCAメッセージによって共通パケット物理チャネルのメッセージ部に対するアップリンクスクランプリングコード及びアップリンクチャネル区分コードを決定し、CPCHの電力制御のために設定されたダウンリンク専用チャネルのチャネル区分コードを決定する。その後、ステップ2615で、UEは、電力制御プリアンプルPC_Pのスロット数が8または0であるかを確認する。ステップ2615で、前記PC_Pのスロット数が0であると、UEは、ステップ2619を遂行してUTRANから伝送したダウンリンク専用チャネルの受信を開始する。一方、前記PC_Pのスロット数が8であると、UEは、ステップ2617を遂行する。ステップ2617で、UEは、アップリンクスクランプリングコード、アップリンクチャネル区分コード、及びPC_Pに使用されるスロットタイプによって電力制御プリアンプルPC_Pのフォーマットを行う。前記PC_Pは二つのスロットタイプを有する。前記PC_Pに対するスクランプリングコードとチャネル区分コードを選択した後、ステップ2618で、UEはPC_Pを伝送し、同時にダウンリンク専用チャネルを受信してアップリンクの送信電力制御とダウンリンクの受信電力制御を遂行する。その後、ステップ2620で、UEは、ステップ2613で分析されたCAメッセージによってPCPCHメッセージ部のフォーマットを行い、ステップ2621で、CPCHメッセージ部の伝送を開始する。

【0423】

その後、図26Cのステップ2622で、UEは、PC_Pがチャネル割当てを承認する承認モードで伝送されるか否かを確認する。ステップ2622で、PC_Pが承認モード(Acknowledgement mode)で伝送されないと、CPCHメッ

セージ部の伝送が完了した後、ステップ2625を遂行してCPCH伝送中止状態応答(transmission stop status response)を上位階層に伝送し、ステップ2626で、CPCHを通じてデータを伝送する過程を終了する。しかし、ステップ2622で、PC_Pが承認モードで伝送されると、ステップ2623で、UEは、CPCHメッセージ部のACK信号を受信するためのタイマを設定し、ステップ2624で、CPCHメッセージ部の伝送中と伝送後に順方向アクセスチャンネル(FACH)をモニタリングしてUTRANからCPCHメッセージ部に対するACKまたはNAKが受信されたか否かを確認する。UTRANからACKまたはNAKの受信のときFACHのみならず、ダウンリンク専用チャンネルも使用されることができる。ステップ2624で、UEは、FACHを通じてCPCHメッセージ部に対するACKを受信できないと、ステップ2651では、ステップ2623で設定されたタイマが終了されたか否かを確認する。前記タイマが終了されなかったら、UEは、ステップ2624に戻ってUTRANからのACKまたはNAKの送信をモニタリングする。しかし、前記タイマが終了されたら、ステップ2652で伝送失敗状態応答を上位階層に伝送し、エラー復旧過程を遂行する。しかし、ステップ2624で、UEがACKを受信したら、ステップ2625及び2626を遂行して、CPCHの伝送を終了する。

【0424】

図27A乃至図27Cを参照して、UTRANがCPCHを割り当てる動作を詳細に説明する。

【0425】

図27Aのステップ2701で、UTRANは、CSICHを使用してCPCHによって支援される最大データ伝送速度に関する情報または前記伝送速度に従ってCPCHが使用可能であるか否かに関する情報を伝送する。ステップ2702で、UTRANは、UEから伝送されたAPを受信するためのアクセススロットをモニタリングする。前記アクセススロットをモニタリングする間、ステップ2703で、UTRANは、前記APが検出されたか否かを判断する。ステップ2703で、APを検出できないと、UTRANは、ステップ2702に戻って前記過程を反復する。一方、ステップ2703でAPを検出したら、UTRAN

は、ステップ2704で2個以上のAPが検出または受信されたか否かを判断する。もし、ステップ2704で、2個以上のAPが検出されたら、UTRANは、ステップ2731で前記検出されたAPのうち適切なAPを選択した後ステップ2705に進行する。一方、ステップ2704でただ一つのAPのみを受信し、前記受信されたAPの受信電力や受信されたAPのシグネチャーに含まれたCPCHに対する要求条件が適切であると、UTRANはステップ2705を遂行する。ここで、前記“要求条件(requirement)”とは、UEがCPCHに使用しようとするデータ伝送速度、または加入者が伝送するデータのフレーム数、または前記二つの要求条件の組合せを意味する。

【0426】

ステップ2704で一つのAPが検出されたか、またはステップ2731で適切なAPを選択した後であれば、UTRANはステップ2705に進行して検出または選択されたAPに対するACKを伝送するAP_AICHを生成した後、ステップ2706で生成されたAP_AICHを伝送する。前記AP_AICHを伝送した後、ステップ2707で、UTRANは、伝送されたAPを含むUEから伝送したCD_Pを受信するアクセススロットをモニタリングする。前記CD_Pの受信及びアクセススロットのモニタリング過程でも、前記APを受信することができる。すなわち、UTRANは、前記アクセススロットから前記AP、CD_P及びPC_Pを検出することができ、前記検出されたプリアンブルに対する多数のAICHを生成する。その結果、UTRANは、前記CD_P及びAPを同時に受信することができる。本発明の実施形態は、図3に示したように、UTRANが任意のUEが生成したAPを検出した後、CPCHを割り当てる過程に焦点を合わせて説明される。従って、UTRANが遂行した動作は、任意のUEから伝送したAPに対する、UEが作った応答、伝送されたAPを含むUEから伝送したCD_Pに対する応答、及び該当UEから伝送したPC_Pに対する応答の順に説明される。ステップ2708でCD_Pを検出すると、UTRANはステップ2709を遂行する。一方、CD_Pを検出できないと、UTRANは、ステップ2707を遂行してCD_Pの検出をモニタリングする。UTRANは、2つのモニタリング方法を有する。1つの方法は、UEがAP_AICHの以

後に固定された時間にCD_Pを伝送すると、タイマが使用されることができ、他の方法は、UEが任意の時点でCD_Pを伝送すると、サーチャー(Searcher)が使用されることができる。ステップ2708でCD_Pを検出すると、UTRANは、ステップ2709で2個以上のCD_Pが検出されたか否かを判断する。ステップ2709で2個以上のCD_Pが検出されたら、UTRANは、受信されたCD_P中に適切なCD_Pを選択してステップ2710でCD_ICH及びCAメッセージを生成する。ステップ2741で、UTRANは、前記受信されたCD_Pの受信電力に基づいて適切なCD_Pを選択することができる。ステップ2709で1個のCD_Pが受信されたら、UTRANは、ステップ2710に進行する。ステップ2710で、UTRANは、ステップ2741で選択したCD_Pまたはステップ2709で受信したCD_Pを伝送したUEに伝送されるCAメッセージを生成する。

【0427】

その後、図27Bのステップ2711で、UTRANは、ステップ2708で検出されたCD_Pに対するACKと、ステップ2710で生成したCAメッセージの伝送のためのCD/CA_ICHを生成する。UTRANは、図13A及び図13Bを参照して説明した方法にて前記CD/CA_ICHを生成することができる。UTRANは、ステップ2712で生成されたCA/CD_ICHを図14及び図15を参照して説明した方法にて伝送する。前記CD/CA_ICHを伝送した後、UTRANは、ステップ2713でアップリンクCPCHの送信電力を制御するためのダウンリンク専用チャンネル(DL-DPCH)を生成する。前記生成されたダウンリンク専用チャンネルは、UEから伝送したアップリンクCPCHと一対一に対応している。UTRANは、ステップ2713で生成されたDL-DPCHを利用して、ステップ2714で前記PCPCHの送信電力を制御するための情報を伝送する。UTRANは、ステップ2715で、UEが伝送したPC_Pを受信することにより、スロット数またはタイム情報を検査する。ステップ2715でUEが伝送したPC_Pのスロット数またはタイム情報が‘0’であれば、UTRANは、ステップ2719で、UEが伝送したPCPCHのメッセージ部の受信を開始する。一方、UEが伝送したPC_Pのスロット数ま

たはタイム情報が‘8’であれば、UTRANは、ステップ2716に進行する。ステップ2716では、UTRANは、UEから伝送したPC_Pを受信して、PC_Pの送信電力を制御するための電力制御命令語を生成する。前記PC_Pの送信電力を制御する目的は、UEが伝送したアップリンクPCPCHの初期送信電力を適切に調整するためである。UTRANは、ステップ2716で生成した電力制御命令語をステップ2713で生成したダウンリンク専用チャンネルのうち、ダウンリンク専用物理制御チャンネル(DL-DPCCH)の電力制御命令語フィールドを通じて伝送する。その後、UTRANは、ステップ2718でPC_Pが完全に受信されたか否かを判断する。PC_Pの受信が終了されなかったら、UTRANはステップ2717に戻る。一方、PC_Pの受信が終了されたら、UTRANは、ステップ2719を遂行する。前記PC_Pの受信が終了されたか否かは、タイマを使用して8個のPC_Pスロットが到着したか否かを検査することにより判断されることができる。UTRANは、ステップ2718でPC_Pの受信が終了されたことを確認すると、ステップ2719でアップリンクPCPCHメッセージ部の受信をスタートし、ステップ2720でアップリンクPCPCHメッセージ部の受信が終了されたことを判断する。PCPCHメッセージ部の受信が終了されなかったら、UTRANは、連続してPCPCHを受信する。一方、PCPCHの受信が終了されたら、図27Cのステップ2721に進行する。

【0428】

ステップ2712で、UTRANは、UEがPCPCHを承認モードで伝送するか否かを判断する。UEがPCPCHを承認モードで伝送する場合、UTRANはステップ2722を遂行し、一方、承認モードで伝送しない場合、ステップ2724を遂行してCPCH受信を終了する。ステップ2721で、UEがPCPCHを承認モードで伝送するか否かを判断する。UTRANは、ステップ2722で受信されたPCPCHメッセージ部にエラーがあるか否かを検査する。前記受信されたPCPCHメッセージ部がエラーを有していると、UTRANは、ステップ2751で順方向アクセスチャンネル(FACH)を通じてNAKを伝送する。一方、前記受信されたPCPCHメッセージ部にエラーがないと、ステッ

ブ2723で順方向アクセスチャンネルを通じてACKを伝送した後、ステップ2724でCPCHの受信を終了する。

【0429】

図28A及び図28Bは、本発明の他の実施形態によるUEでCPCHを割り当てる手順を示す。図28Aの“START”は、図26Aの“A”に連結される。図29A乃至図29Cは、本発明の他の実施形態によるUTRANでCPCHを割り当てる手順を示す。ここで、図29Aの“START”は、図27Aの“A”に連結される。図28A乃至図28B及び図29A乃至図29Cは、図22乃至図26を参照して説明したPC_Pを使用して安定したCPCHを設定する方法に対して、UEとUTRANの動作をそれぞれ説明した図である。

【0430】

図28Aを参照すると、ステップ2801で、UEは、CD_ICH及びCA_ICHがUTRANから受信されたか否かを確認する。ステップ2801で、CD/CA_ICHを受信できないと、UEは、ステップ2821で上位階層にエラー発生システム応答(System response)を伝送してCPCHアクセス手順(access procedure)及びエラー復旧過程を終了する。“前記CD/CA_ICHを受信できない”とは、CD/CA_ICHが受信されずとも、CD_ICHにACKが受信されない場合と、一定時間の内にUTRANからCD/CA_ICHが受信されない場合とを含むことを意味する。このとき、前記“一定時間”とは、CPCHアクセス手順を開始する時に予め設定される時間であり、タイマを設定して動作されることができる。

【0431】

これに反して、ステップ2801でCD/CA_ICHが受信され、前記CD_ICHからACKが検出されたと判断されれば、UEは、ステップ2802で、UTRANから伝送したCAメッセージを分析する。ステップ2802で、CAメッセージを分析した後、UEは、ステップ2803に進行して前記分析されたCAメッセージに従ってPCPCHメッセージ部のアップリンクスクランブルコード、アップリンクチャンネル区分コード、及びアップリンクCPCHを制御するのに使用するダウンリンク専用チャンネルのチャンネル区分コードを確認

する。

【0432】

その後、ステップ2804で、UEは、ステップ2803で設定されたアップリンクスクランプリングコード及びアップリンクチャンネル区分コードを利用して、スロットタイプに従ってPC_Pを構成する。このとき、本発明の実施形態で前記PC_Pを使用してCPCHの安定性及び信頼度を高める方法では、前記PC_Pスロットの長さまたはタイミング情報が常に8スロットで設定されることである。

【0433】

ステップ2805で、UEは、UTRANから受信されたCAメッセージの検証のために、PC_PにCA確認メッセージ(Channel Assignment Confirmation message)を挿入する。UEは、前記PC_PにCA確認メッセージを図22乃至図25を参照して説明した方法にて挿入することができる。図22で使用方法は、PC_PのパイロットビットにUEが受信したCAメッセージまたはシグネチャー番号を乗じて伝送する方法であり、図23で使用方法は、PC_PスロットにチップレベルでUEが受信したCAメッセージまたはシグネチャー番号を乗じて伝送する方法である。また、図24で使用方法は、UEが受信したCAメッセージまたはシグネチャー番号に対応するチャンネル区分コードにPC_Pをチャンネル化して伝送する方法であり、図25A及び25Bで使用方法は、UEが受信したCAメッセージまたはシグネチャー番号に対応するスクランプリングコードにPC_Pを拡散させた後UTRANに伝送させる方法である。多重シグネチャーを使用してCAメッセージを伝送する場合、UTRANは、UEに割り当てたCPCHに対するCAメッセージを使用する。一つのシグネチャーを使用してCPCHを割り当てる場合、UTRANは、CAメッセージに対するシグネチャーを使用する。

【0434】

その後、ステップ2806で、UEは、ステップ2805で生成されたPC_PをUTRANに伝送し、ステップ2807で、UTRANから伝送したDL_DPCHの受信を開始する。また、前記DL_DPCHのパイロットフィールド

を利用してダウンリンクの受信電力を測定し、前記測定された受信電力によってPC_Pの電力制御命令語部にダウンリンクの送信電力を制御するための命令語を挿入する。

【0435】

PC_PをUTRANに伝送してDL_DPCHを受信する間、UEは、ステップ2808でUEが分析したCAメッセージに対するエラー信号またはCPCH解除を要求する特定のPCB(Power Control Bit)パターンがUTRANから受信されるか否かを検査する。ステップ2808で、前記分析されたCAにエラーが発生するかまたはPCBパターンがCPCH解除を示すと判断されると、UEは、ステップ2831でPC_Pの伝送を終了した後、ステップ2832で上位階層にPCPCHの伝送中断状態応答を伝送してエラー復旧過程を遂行する。

【0436】

しかし、ステップ2808で、UTRANからCAメッセージに対するエラー信号または特定のPCBパターンが受信されないものと判断される場合、ステップ2809に進行して、前記分析されたCAメッセージに従ってPCPCHメッセージ部を構成する。

【0437】

図28Bのステップ2810に連続して、UEは、ステップ2809で生成されたPCPCHメッセージ部の伝送を開始する。一方、前記PCPCHメッセージ部を伝送する間、UEは、図28Aのステップ2808と同一なステップ2811を遂行する。ステップ2811で、UTRANからCAメッセージに対するエラー確認メッセージまたはチャンネル解除要求メッセージを受信すると、UEは、ステップ2841及びステップ2842を遂行する。ステップ2841で、UEはPCPCHメッセージ部の伝送を中断し、ステップ2842に進行して上位階層にPCPCH伝送中断状態応答を伝送した後エラー復旧過程を遂行する。前記チャンネル解除要求メッセージには二つの異なる種類がある。チャンネル解除要求メッセージの第1タイプは、現在設定されたCPCHに対するCAメッセージの確認作業が遅延し、PCPCHの伝送が開始された後、UTRANが現在設定されたCPCHと他のUEのCPCHと衝突が発生したことを分かるよう

になって伝送することである。チャンネル解除要求メッセージの第2タイプは、UTRANからのCPCHを利用する他のUEで受信したCAメッセージにエラーがあるから、現在UEがUTRANと通信しているCPCHに他のUEが伝送を開始し、UTRANがこれを感知して現在正しく使用しているUEに他の使用者との衝突を示す衝突メッセージを伝送することである。いずれにしても、チャンネル解除メッセージを受信すると、UTRANは、CPCHを正しく使用するUE及びエラーを有するCAメッセージを受信した他のUEにアップリンクCPCHを利用して中断するように指示する。

【0438】

しかし、ステップ2811で、UTRANからCAメッセージに対するエラー信号、またはチャンネル解除を要求する特定のPCBパターンを受信しない場合、UEはステップ2812に進行してPCPCHメッセージ部を連続して伝送し、ステップ2813で前記PCPCHメッセージ部の伝送が終了されたか否かを判断する。前記PCPCHメッセージ部の伝送が終了されない場合、ステップ2812に戻して前述した動作を遂行し続ける。一方、前記PCPCHメッセージ部の伝送が終了されたら、UEは、ステップ2814の動作を遂行する。

【0439】

ステップ2814で、UEは承認モードで伝送されるか否かを確認する。前記承認モードで伝送されないと、UEは、PCPCHメッセージ部の伝送を完了した後、ステップ2817を遂行してPCPCH伝送中止状態応答を上位階層に伝送した後、CPCHを通じたデータ伝送過程を終了する。しかし、ステップ2814で承認モードで伝送されると、UEは、ステップ2815でCPCHメッセージ部のACKを受信するためのタイマを設定する。その後、UEは、ステップ2816でCPCHメッセージ部の伝送中と伝送後に順方向アクセスチャンネル(FACH)をモニタリングしてUTRANからCPCHメッセージ部に対するACKまたはNAKの送信を確認する。UTRANは、FACHのみならず、ダウンリンクチャンネルを通じてACKまたはNAKを伝送することができる。ステップ2816でFACHを通じてCPCHメッセージ部に対するACKが受信されないと、UEは、ステップ2851で、ステップ2815で設定されたタイ

マが終了されたか否かを確認する。ステップ2815でタイマが終了されなかったら、UEは、ステップ2816に戻してUTRANからACKまたはNAKの送信をモニタリングする。一方、ステップ2815でタイマが終了されたら、UEは、ステップ2852で、PCPCH伝送失敗状態応答を上位階層に伝送してエラー復旧過程を遂行する。しかし、ステップ2816でACKを受信すると、UEは、ステップ2817を遂行した後、CPCHの伝送を終了する。

【0440】

図29A乃至図29Cを参照してUTRANの動作を説明する。ここで、図29Aの“START”は図27Aの“A”に連結される。

【0441】

図29Aのステップ2901で、UTRANは、図27Aのステップ2708で検出されたCD_Pに対するACKと、ステップ2710で生成されたCAメッセージを伝送するためのCD/CA_ICHを生成する。前記CD/CA_ICHは、図13A及び図13Bを参照して説明した方法にて生成されることができる。ステップ2902で、UTRANは、ステップ2901で生成されたCA/CD_ICHを図14と図15の方法を参照して説明した方法にて伝送する。前記CD/CA_ICHを伝送した後、UTRANは、アップリンクCPCHの送信電力を制御するためのダウンリンク専用チャンネルを生成する。前記生成されるダウンリンク専用チャンネルは、UEが伝送するアップリンクCPCHと一対一に対応している。UTRANは、ステップ2903で生成されたDL_DPCCHをステップ2904で伝送し、ステップ2905で前記UEが伝送したPC_Pを受信し、前記受信されたCAメッセージに対する確認メッセージを分析する。ステップ2905で分析された結果に基づいて、UTRANは、ステップ2906でUEが伝送したCA確認メッセージとUTRANが伝送したCAメッセージとが一致するか否かを判断する。ステップ2906で一致すると判断されると、UTRANはステップ2907を遂行し、一致しないと判断されると、ステップ2921に進行する。UEは、PC_Pを利用してUTRANにCAメッセージを図22乃至図25を参照して説明した方法にて伝送することができる。図22で使用される方法は、PC_PのパイロットビットにUEが受信したCAメッセー

ジまたはシグネチャー番号を乗じて伝送する方法であり、図23で使用される方法は、PC_PスロットにチップレベルでUEが受信したCAメッセージまたはシグネチャー番号を乗じて伝送する方法である。また、図24で使用される方法は、UEが受信したCAメッセージまたはシグネチャー番号に対応するチャンネル区分コードにPC_Pをチャンネル化して伝送する方法であり、図25で使用される方法は、UEが受信したCAメッセージまたはシグネチャー番号に対応するスクランプリングコードにPC_Pを拡散させてUTRANに伝送させる方法である。多重のシグネチャーを使用してCAメッセージを伝送する場合、UTRANは、UEに割り当てられたCPCHに対するCAメッセージを使用する。一つのシグネチャーを使用してCPCHを割り当てる場合、UTRANは、CA確認メッセージに対するシグネチャーを使用する。

【0442】

図29Bのステップ2921で、UTRANは、ステップ2905で受信したCA確認メッセージに対応するCPCHを他のUEが使用しているか否かを判断する。ステップ2921で他のUEが前記CPCHを使用していないと判断されると、UTRANはステップ2925を遂行する。ステップ2925で、UTRANは、上位階層にPC_PCH伝送中断状態応答を伝送した後、エラー復旧過程を遂行する。UTRANが遂行する“エラー復旧過程”とは、現在UEが使用しているダウンリンク専用チャンネルを通じてCPCH送信中断メッセージをUEに伝送するか、FACHを通じてCPCH送信中断メッセージをUEに伝送するか、またはUEと予め約束された特定のビットパターンを持続的に伝送することにより、UEがCPCHの伝送を中断するように指示する方法を意味する。また、前記エラー復旧過程は、UEが受信するDL_DPCHを通じてアップリンクの送信電力を減少させる命令をUTRANが持続的に伝送する方法も含まれることができる。

【0443】

ステップ2921で、ステップ2905で受信したCA確認メッセージに対応するCPCHを他のUEが使用していると判断されると、UTRANは、ステップ2922で、二つのUEが共通に使用しているDL_DPCHを通じて送信電

力下降命令語を伝送する。その後、ステップ2923で、UTRANは、FACHを通じて二つのUEにチャンネル解除メッセージまたは特定のPCBパターンを伝送してチャンネルを解除する。前記チャンネル解除メッセージまたは特定のPCBパターンを伝送するとき、FACHのみならず、ダウンリンク専用チャンネルも使用されることができる。ステップ2923を遂行した後、UTRANは、ステップ2924でUEへのDL_DPCCHの伝送を中断した後、ステップ2925でCPCHの受信を終了する。

【0444】

これに反して、ステップ2906でUEから受信したCA確認メッセージが、UTRANにより割り当てられたCAメッセージと一致すると、UTRANはステップ2907を遂行する。ステップ2907で、UTRANは、UEが伝送したPC_Pを受信してPC_Pの送信電力を制御するための電力制御命令語を生成する。前記PC_Pの送信電力を制御する目的は、UEが伝送したアップリンクPCPCHの初期送信電力を適切に調整するためである。ステップ2908で、UTRANは、ステップ2903で生成されたダウンリンク専用チャンネルのうち、ダウンリンク専用物理制御チャンネル(DL_DPCCH)の電力制御命令語フィールドを通じて前記生成された電力制御命令語を伝送する。UTRANは、ステップ2909でPC_Pの受信が終了されたか否かを判断する。前記PC_Pの受信が終了されなかったら、UTRANはステップ2908に戻し、前記PC_Pの受信が終了されたら、ステップ2910を遂行する。前記PC_Pの受信が終了されたか否かは、タイマを使用して8個のPC_Pスロットが受信されたか否かを検査する方法で判断されることができる。ステップ2909でPC_Pの受信が終了されると、ステップ2910でアップリンクPCPCHのメッセージ部の受信を開始し、ステップ2911でアップリンクPCPCHのメッセージ部の受信が終了されたか否かを判断する。もし、PCPCHメッセージ部の受信が終了されなかったら、UTRANはPCPCHを連続して受信し、PCPCHメッセージ部の受信が終了されたら、図29Cのステップ2921を遂行する。ステップ2912で、UTRANは、UEがPCPCHを承認伝送モードで伝送したか否かを判断する。UEが承認伝送モードでPCPCHを伝送した場合、UT

RANはステップ2931を遂行し、UEが承認伝送モードでPCPCHを伝送しなかったら、ステップ2915を遂行する。

【0445】

ステップ2912で、UEがPCPCHを承認伝送モードで伝送したら、UTRANは、ステップ2913で受信されたPCPCHのメッセージ部にエラーがあるか否かを検査する。前記受信されたPCPCHメッセージ部にエラーがあると、UTRANは、ステップ2931でFACHを通じてNAKを伝送する。前記受信されたPCPCHメッセージ部にエラーがないと、UTRANは、ステップ2914を遂行して前記FACHを通じてACKを伝送した後、ステップ2915でCPCHの受信を終了する。

【0446】

図32は、本発明の実施形態によるUEの媒体接続制御(Medium Access Control; MAC)階層が遂行した動作を示す。ステップ3201で、RLC(Radio Link Control)からMAC-D a t a -R E Qプリミティブ(Primitive)を受信すると、MAC階層は、ステップ3203で、プリアンブルロンピンサイクル(preamble romping cycle)を数えるために必要な変数M値と伝送されたフレーム個数を数えるために必要な変数F C T(Frame Counter Transmitted)を“0”に設定する。前記“プリアンブルロンピンサイクル”とは、アクセスプリアンブルが何回伝送されることができるかに対する時間を意味する。ステップ3203で、MAC階層は、RRC(Radio Resource Control)からCPCHの伝送に必要なパラメータを獲得する。前記パラメータは、各データ伝送速度に対する持続値(Persistence Value)P、N F m a x、及びバックオフタイム(Back-Off Time: 以下、T B Oと略称する。)を含むことができる。MAC階層は、ステップ3204で、プリアンブルロンピンサイクルカウンタ(Preamble Romping Cycle Counter)Mを増加させ、ステップ3205で、M値と前記RRCから獲得したN F m a xを比較する。もし、前記N F m a xよりMが大きい場合、MAC階層は、CPCHの獲得過程を終了し、ステップ3241でエラー訂正過程を遂行する。前記エラー訂正過程は、MAC階層の上位階層にCPCH獲得失敗メッセージを伝送する過程になることができる。一方、ステップ3205でMがN F m a xより小さいか

同じである場合、MAC階層は、ステップ3206で、現在UTRAN内のPCPCHチャンネルに関する情報を獲得するために、PHY_CPCH_Status-REQプリミティブを送送する。ステップ3206で、MAC階層が要請したUTRAN内のPCPCHチャンネルに関する情報は、ステップ3207で獲得されることができる。UTRAN内の前記獲得されたPCPCH情報は、各チャンネルの使用可能性、UTRANが各PCPCHに支援するデータ伝送速度、多重符号伝送情報、及び現在UTRANが割り当てることができる使用可能な最大データ伝送速度などを含むことができる。

【0447】

ステップ3208で、MAC階層は、ステップ3207で獲得したPCPCHの伝送可能な最大伝送速度と要求された伝送速度を比較して、前記要求された伝送速度を収容することができるか否かを判断する。収容可能なデータ伝送速度であれば、ステップ3209を遂行する。一方、収容できないデータ伝送速度であれば、MAC階層は、ステップ3231で、次のTTIまで満了時間(Expire Time)Tの間待機した後、ステップ3203から連続するステップを反復する。

【0448】

ステップ3209は、MAC階層が所望のPCPCHの伝送速度と現在UTRAN内のPCPCHの伝送速度とが一致する場合に遂行される。ステップ3209で、MAC階層は、CPCHを送送するための所望の伝送フォーマット(Transport Format: 以下、TFと略称する。)を選択する。ステップ3209で選択したTFを支援するPCPCHへのアクセスを決定する持続テスト(persistency test)を遂行するために、ステップ3210で任意の数Rを誘導する。その後、ステップ3211で、MAC階層は、ステップ3210で誘導した任意の数Rとステップ3203でRRCから獲得した持続値Pを比較して、前記RがPより小さいか同じである場合、MAC階層はステップ3212に進行し、RがPより大きい場合、MAC階層はステップ3231に戻す。ステップ3211でRがPより大きい場合は、MAC階層は、次のような処理方法も可能である。すなわち、各TFの使用可能性を記録するビジーテーブル(busy table)を含み、持続テストに失敗したTFをビジーテーブルに記録した後、ステップ3209からさらに遂行

する。しかし、このような場合、MAC階層は、ステップ3209で“ビジー”として記録されないTFを選択するために、ビジーテーブルを参照する。

【0449】

ステップ3212で、MAC階層は初期遅延を正確に遂行し、ステップ3213で、物理階層がアクセスプリアンプルを送信する手順を遂行するように命令するPHY_Access_REQプリミティブを物理階層に伝送する。ステップ3214は、ステップ3213でMAC階層が伝送したPHY_Access_REQプリミティブに対するPHY_Access_CNFを受信した後に遂行される過程を示す。ステップ3214の“A”は、MAC階層がAP_AICHを通じて何らの応答も受信できなかった場合を示し、このような場合(すなわち、前記AP_AICHを受信できなかった場合)、MAC階層はステップ3231から再遂行する。ステップ3214の“B”は、AP_AICHを受信した物理階層がCD_Pを送信した後CD/CA_IICHを通じて応答を受信できなかった場合を示す。このとき、MAC階層は、前記“A”の場合と同じようにステップ3231から再遂行する。ステップ3214の“D”は、UEの物理階層がUTRANからAP_AICHを通じてNAKを受信した場合を示す。このとき、ステップ3271で、MAC階層は次のTTIまで満了時間Tを待機する。その後、ステップ3273で、AP_AICHを通じてNAKを受信した場合に必要なバックオフタイムTBOC2だけ待機した後、ステップ3203から再遂行する。ステップ3214の“E”は、UEの物理階層がCD/CA_IICHを通じてUEの自分が伝送したシグネチャーと他のシグネチャーを受信した場合を示す。このとき、ステップ3251で次のTTIまで満了時間Tを待機する。その後、ステップ3253で、CD/CA_IICHを通じてUEの自分が伝送したシグネチャーと他のシグネチャーを受信した場合に与えられるバックオフタイムTBOC1だけをさらに待機した後、ステップ3203から再遂行する。

【0450】

ステップ3214の“C”は、UEの物理階層がCD_IICHに対するACKとCA_IICHを通じてチャンネル割当てメッセージを受信したことをMACに通報する場合を示す。この場合、ステップ3215で、UEのMAC階層は適切

なTFを選択し、前記選択されたTFに適切なトランスポートブロックセットを生成する。

【0451】

ステップ3216で、UEのMAC階層がPHY-DATA_REQプリミティブを使用して前記生成されたトランスポートブロックセットを送信する。ステップ3217で、UEのMAC階層は、一つのTTIに該当するフレームの数だけFCTを減少させた後、ステップ3218でCPCHを通じてデータを伝送する過程を終了する。

【0452】

一方、CPCHチャンネルのような共通チャンネルを利用してパケットデータを効率的に伝送するために、チャンネルの割当て及び解除を効率的に遂行するためのスケジューリング方式が要求される。前記スケジューリング方式は、任意のアップリンクチャンネルにデータがないときチャンネルを迅速に解除した後、前記解除されたチャンネルを他のUEに割り当てることにより、UEによる不要なチャンネルアクセス及びチャンネル資源の浪費を防止するために使用される。前記スケジューリングを遂行するために、UEは、NF_maxの終了の前にデータ伝送が終了される場合、CPCHを通じたデータ伝送が終了されたことをUTRANに通報する必要がある。

【0453】

このようなデータ伝送の終了を表示するためには、UEは、UTRANと予め約束された特定の動作を遂行するか、または該当する特定のフレームを送信する必要がある。UEから前記特定のフレームを受信すると、UTRANは、現在CPCHが終了されたことを認識して、前記割り当てられたCPCHを解除し、Node B資源を解除した後、CPCHを要求する他のUEにチャンネルを割り当てて効率的なスケジューリングを遂行することができる。

【0454】

図38は、本発明の実施形態によるUEがデータ伝送の終了をUTRANに通報するとき使用されるフレーム構造を示す。

【0455】

図38を参照して、UEが伝送フレームに特定のビットを挿入してデータ伝送の終了を示す動作を説明すると次のようである。図38において、EOF(End of Frame)フィールドは、物理階層または上位階層(MACまたはRLC階層)に加えられることができ、1ビットの長さを有する。前記EOFビットは、UEの伝送バッファにそれ以上のデータが存在しない場合、すなわち、終わりのフレームが伝送される場合設定される。例えば、終わりのフレームではないフレームが伝送される場合、UEは、前記EOFビットを“0”に設定して連続するフレームがあることをUTRANに通報し、反対に、終わりのフレームが伝送される場合、UEは、EOFビットを“1”に設定して現在伝送されたフレームが終わりのフレームであることをUTRANに通報する。一方、UTRANは、EOFビット(すなわちEOFフィールド)が“1”に設定されている場合、データ伝送が終了されたことを認識して該当CPCHチャンネルを解除する。

【0456】

しかし、EOFフィールドが“1”に設定された部分にエラーが発生するか、または悪いエア状況(すなわち、悪い無線状況)のために、EOFフィールドがUTRANに正確に伝送されない場合、UTRANはCPCHを解除することができない。このような問題を解決するために、UTRANは、CRCエラーをカウントするカウンタを含み、前記エラーカウント値が所定の値を超過する場合CPCHを解除する。その後、電力制御ビットの伝送を中止する。前記カウンタ値がNF_MAXより大きい場合、UTRANは、NF_MAX値が経過した後CPCHを解除する。しかし、これに反して、前記EOFフィールドが“0”に設定されたフレームにエラーが発生する場合、UTRANはCPCHを解除した後、電力制御ビットの伝送を中止する。このような問題を解決するために、UEは、EOFフィールドが“1”に設定されたフレームを伝送するときナルフレームを生成し、前記ナルフレームのEOFフィールドを“1”に設定して伝送する。従って、UTRANは、CPCHを解除するために、EOFフィールドが“1”に設定された連続的な2個のフレームを受信しなければならないので、EOFフィールドのエラーによる望ましくないチャンネルの解除を防止することができる。

【0457】

図39は、本発明の実施形態によるCPCHを解除するための方法を示す。このような方法において、UEは、伝送データの長さに関する情報をUTRANに提供し、UTRANは、前記データの長さによって定められる伝送フレームの数とNF_MAXを比較した後、前記伝送フレームの数がNF_MAXより小さい場合CPCHを終了する。

【0458】

図39を参照して、本発明の実施形態によるCPCH解除方法について詳細に説明する。

【0459】

UEは、伝送データの長さ、すなわち、伝送フレームの数をUTRANに通報するために、CPCHを通じて伝送された一番目のフレームに伝送フレームの総数を設定してUTRANに伝送する。このような動作のためには、伝送フレームの長さが固定された値を有しなければならない。すなわち、このような方法は、全体データの長さが最初に伝送されるフレームに表示されるので、CPCHを通じてデータを伝送する間追加的に発生するデータがない場合にのみ使用されることができる。しかし、追加に発生したデータ、すなわち、フレームの総数が決定された後に発生したデータは、次のCPCHアクセス過程を通じて伝送されなければならない。その後、UTRANは、UEから提供されるフレームの総数を分析し、前記UEから受信された1個のフレームの数をカウントする。UTRANは、前記受信されたフレームの数が前記分析されたフレームの総数に相当するかどうかを検査する。もしも、前記受信されたフレームの数が前記フレームの総数に相当する場合、UTRANは、前記フレームを受信したCPCHを解除する。

【0460】

図40は、本発明の他の実施形態による制御フレームを使用してCPCHを効率的に解除する方法を示す。前記制御フレームを使用する場合は、UTRANとUEとの間に伝送されたデータの終了を示す制御フレームと使用者データフレームを区分する必要がある。図40に示すように、制御フレームCをデータフレームDと区別するために1ビットのフラグFを利用することができる。

【0461】

図40を参照すると、フラグFの値に基づき、UTRANは、次のフレームが制御フレームCまたはデータフレームDであるか否かを判断することができる。このとき、前記制御フレームが特定のパターンで構成されることができる。例えば、前記制御フレームは、1111…、0000…、または101010…の形態で構成されることができる。しかし、制御フレームと同一の構造を有する使用者データフレームが発生する可能性があるので、フラグビットを使用しなければならない。

【0462】

図40に示す制御フレームを使用する場合のように、MAC階層で特定の形態の伝送ブロックを構成し、CPCHの解除のとき前記構成された伝送ブロックを使用することができる。次に、図40で提案した方法を利用してCPCHを解除する方法を詳細に説明する。

【0463】

MAC PDUs (パケットデータユニット)は、1つのTTI (Transmission Time Interval)内で物理階層へ伝送され、伝送ブロックセット(Transport Block Set; 以下、TBSと略称する。)として定義される。前記TBSは、1つまたはそれ以上の伝送ブロック(Transport Block; 以下、TBと略称する。)で構成され、それぞれのTBは、MAC PDUで構成される。前記TBは、CPCHの使用効率を増加させるために1個のフレームに伝送されるデータ量を記録する。前記TBは、RLC(Radio Link Control)から順次に伝送され、他の論理チャネルから発生したTBと多重化されることができる。しかし、同一の論理チャネルで発生したTBは、RLCから物理階層へ順次的に伝送される。

【0464】

CPCHを要求するUEは、UTRANから受信したTBSサイズ、NF_max、及びTTIパラメータなどを基準にしてデータを構成する。TBSサイズは、基本的に、データ伝送率によって決定されるパラメータとして、MAC階層で多重化が行われないと、MAC及びRLC階層では透明性を有し、プロトコル制御情報(Protocol Control Information; PCI)などが加えられない。前述したように、TBは、UEが伝送したデータの最小単位であり、現在伝送される

TBSを構成し、TBにCRCが加えられ、その結果、UTRANはエラー検査を遂行することができる。一般的なCPCHの伝送では、発生されたデータがない場合TBは構成されない。しかし、CPCHの迅速な解除のためにTBを構成する必要がある。このとき、TBは、UEが伝送する使用者データがないので、長さ(またはサイズ)“0”を有する。このように、サイズが“0”であるTBが提供されるとき、UTRANは、CPCHのデータ伝送が完了したものと判断してCPCHを解除する。1個またはそれ以上のTBで構成されるTBSは、サイズが“0”であるTBを多数含むことができ、TBSには、サイズが“0”であるTBの個数を示すフィールドを含むようになる。

【0465】

図41は、CPCHの解除のために使用されるサイズ“0”を有するTBで構成される1個のフレームの構造を示す。図41に示すように、ゼロサイズTBはCPCHの終わりを意味する。CPCHが伝送される間、サイズが“0”であるTBを発生させないので、制御フレームをデータフレームと区別するのに使用される図40に示すフラグフィールドは不要になる。

【0466】

図41に示すように、TBサイズが“0”である場合、CPCHを解除する方法は、UTRANとUEとの間のCPCHを解除するために予め定義されなければならない。しかし、フレーム伝送エラーのため、‘TBサイズ≠0’を‘TBサイズ=0’と間違えて認識する場合、UTRANはCPCHを解除する。これを防止するために、すなわち、CPCH解除の信頼性を高めるために、2回以上の‘TBサイズ=0’を伝送する必要がある。‘TBサイズ=0’が2回またはそれ以上伝送される場合TBの数を表示するために、‘TBサイズ=0’の数を示すフィールドを必要とする。しかし、CPCHの解除のために使用されるTB数は、UTRANが決定できるパラメータである。従って、UTRANは、CPCHの解除に使用される‘TBサイズ=0’の数をRRCブロードキャストメッセージを通じてUEに通報する必要がある。

【0467】

前記説明において、UEは、割り当てられたCPCHチャンネルを通じて伝送

するメッセージがない場合、UEは、このような状況をUTRANに通報するために、ゼロサイズの伝送ブロック (Transport Block) を使用する。UEがCPCCHを通じて伝送するデータがそれ以上ないことをUTRANに通報するために、UEは、指定された個数の‘TBサイズ=0’を伝送するために、物理階層が伝送フレームの終了を示すようにするPHY_DATA_REQプリミティブ (primitive) の特定のTFIを定義する。前記プリミティブを受信した物理階層は、該当EOFフィールドを生成する。

【0468】

このような実施形態において、UEは、UTRANから受信した指定された個数のEOF (End Of Frame) を伝送する。これは、UTRANがEOFを高信頼性で受信できるようにするために使用される。このような方法において、UEの上位階層は、物理階層へプリミティブを伝送することにより、物理階層が伝送終了信号 (transmission end signal) をUTRANへ伝送することができる。

【0469】

しかし、前記物理階層が伝送終了信号をUTRANへ伝送しないことも可能である。すなわち、上位階層が伝送するデータがそれ以上ないという表示として、ゼロ伝送フォーマット (zero transport format) を示すプリミティブを物理階層へ伝送する場合、直ちに物理階層の伝送を終了する。従って、不要なアップリンク干渉を減少させることができる。その結果、UTRANは、UEからの信号がないことを感知することができるので、一定の期間いずれの信号も受信できない場合、UTRANは、UEが伝送を終了したものと判断して関連チャンネルを解除する。前記CPCCHが解除されたので、UTRANは、各CPCCHの占有を放送するCSCI CHチャンネルを利用して、前記解除されたチャンネルが空いている (または使用されていない) ことを表示する。前記チャンネルを解除した後、UEは、自分が解除したチャンネルが空いている事実がUTRANによって放送されるか否かを確認することにより、該当チャンネルが正確に解除されたか否かを確認することができる。

【0470】

一方、UEは、CPCCHが前記CSCI CHをモニタリングすることによって解

除されたことが検査されると、CPCHを通じたデータ伝送を中断することができる。このような状況は、UTRANが該当CPCHへの信号がないか、またはデータ伝送が終了されたものと間違っって判断した場合、CPCHチャンネルを解除する。

【0471】

伝送終了をUTRANへ報告するために、現在の無線環境を考慮せず指定された数だけのEOFを伝送するので、UEは、不要なアップリンク干渉を増加させることができる。また、他の動作を遂行するとき遅延が発生することができる。

【0472】

従って、UTRANが最大EOF数を決定してUEに該当情報を伝送すると、UEは、チャンネル状況によって能動的にEOFの伝送回数を決定してEOFを伝送する。これにより、UEで遂行されることができる不要な動作を防止することにより、アップリンク干渉を減少させることができる。

【0473】

また、現在の3GPP標準(UMTS標準)で、EOF伝送回数を最大伝送可能な回数として定義することにより、本発明に必要な情報が含まれるべきRRC CPCHセット情報メッセージに加えられる情報の量を減少させることができる。下記<表9>は、本発明が前記既存のRRC CPCHセット情報メッセージに前記情報を追加する方法を示す。<表9>において、[...]は省略を意味する。

【0474】

【表9】

情報エレメント /グループ名	プレゼンス (Presence)	マルチ (Mult)	IEタイプ 及び参照	意味説明 (semantics description)
CPCH セットID	M		CPCH セットID	セルに割り当てられた特 定のCPCHセットのた めのID番号を示す
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
割り当てられた 最大EOFの数	M		整数 (1...15)	割り当てられた 最大EOFの伝送回数
[...]				[...]

【0475】

UEは、EOFを伝送すべきである場合、アップリンク干渉レベルによってEOFの伝送回数を決定する。前記アップリンク干渉レベルは、 -110 dBm ～ -70 dBm の範囲を有するので、総40個のアップリンク干渉レベルを有することができる。そして、前記<表9>のCPCHセット情報メッセージで放送された許容された最大EOFの数をNとし、Stepを $\min(40/N)$ とすると、伝送回数 $N_{\text{EOF_TX}}$ は、下記<表10>によって決定される。

【0476】

【表10】

$N_{\text{EOF_TX}}$	UL干渉レベル範囲
1	$(-70\text{ dBm} - (\text{Step} * 1 - 1)) \sim -70\text{ dBm}$
2	$(-70\text{ dBm} - (\text{Step} * 2 - 1)) \sim (-70\text{ dBm} - \text{Step} * 1)$
3	$(-70\text{ dBm} - (\text{Step} * 3 - 1)) \sim (-70\text{ dBm} - \text{Step} * 2)$
...	
...	
N	-100

【0477】

UEは、CPCHを通じたデータ伝送の中止を表示するために、UL DPC

CHのTFCIフィールドを使用することができる。前記TFCIフィールドを使用すると、Node Bの物理階層は、10ms無線フレーム単位でCPCHのEOTをNode-B RRCに通報することができる。これにより、CPCHを迅速に解除することができる。

【0478】

このためには、UTRANは、放送メッセージのCPCHセットIDのTFS (Transport Format Set)で特定のTFI (Transport Format Indicator)をEOTにマッピングするようにシグナリングされなければならない。

【0479】

また、RRCメッセージを利用して、何度のEOT無線フレームを伝送すべきであるかを表示する必要がある。前記RRCメッセージは、下記<表11>を使用することができる。このようになると、UEは、無線フレームを前記表示された個数だけ伝送する。しかし、前記<表10>を使用すると、UEは、アップリンク無線干渉レベル(UL Radio Interference Level)によってEOT無線フレームを伝送することができる。

【0480】

UTRANがUEに伝送した最大EOFの数よりUEが決定したEOFの数が小さい場合、UEが決定した数でEOFを伝送する。しかし、UEが決定したEOFの数よりUTRANが伝送した最大EOFの数が小さい場合、UTRANが伝送した最大EOFの数でEOFを伝送する。

【0481】

もう一つの方法として、UEは、EOFフォーマットのみがUTRANと約束されている状態で、UEがEOFの数を決定してUTRANに伝送することも可能である。

【0482】

図41の具体的PCPCHの伝送構造は、図42に示される。UTRANは、DPDCHを通じて伝送されたTFCIを分析してDPDCHを通じて伝送されるフレームがサイズ“0”であるTBを有するか否かを判断するようになる。UTRANは、TFCIを分析して現在受信されるデータを処理するための方法

(すなわち、デコーディング及び逆多重化)に関する情報を分析して受信されたデータを適切な伝送チャンネルに伝送するようになる。UEが伝送するそれ以上のデータがないと、MAC階層は、サイズが“0”であるTBを構成するように物理階層に前記TF C Iを伝送する。このような情報を受信すると、物理階層は、サイズが“0”であるTBがTF C Iに含まれていることを表示する情報を構成する。

【0483】

このような過程を通じて、UTRANは、受信されたデータをデコーディングするための情報に基づき、TBがサイズ“0”であることを認識するようになる。そこで、UTRANは、CPCHを効率的に解除することができる。

【0484】

図42に示すように、本発明で提案したEOFは、TBがサイズ“0”である特定のフレームであり、UEがNF_MAXの終了の前に伝送するデータがないとき、CPCHを迅速に解除するためにUTRANへ伝送される。これにより、アップリンク共通チャンネルの効率的なスケジューリングを遂行することができる。

【0485】

図41及び図42において、下記<表11>に示すRRCメッセージのIEを追加する必要がある。

【0486】

【表11】

情報エレメント /グループ名	プレゼンス (Presence)	マルチ (Mult)	IEタイプ 及び参照	意味説明 (semantics description)
CPCH セットID	M		CPCH セットID	セルに割り当てられた特定のCPCHセットのためのID番号を示す
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
EOFの数	M		列挙 (Enumerated) (1,2,3,4,5)	CPCH伝送の終了を示すためのフレーム数
[...]				[...]

【0487】

他の方法として、UTRANとUEとが同時に知っている特定のパターンを物理階層の特定のフィールドに挿入してCPCHチャンネルを解除することができる。前記CPCHチャンネルを解除するために、UEがアップリンクフレーム物理階層の特定のフィールドを利用することができるように、UTRANにフレーム伝送の終了を通報しなければならない。現在のアップリンクフレーム物理階層には、TPCフィールド、PILOTフィールド、TFCI(またはデータ伝送速度情報)フィールド、及びFBIフィールドがある。これらフィールドは、個別にCPCHチャンネルを解除するのに使用されることができる。すなわち、UEは、CPCHフレームの伝送が完了した後、TPCフィールド、PILOTフィールド、TFCIフィールド、または、FBIフィールドに特定のパターンを挿入して、1つまたはそれ以上の解除用フレームを送送する。

【0488】

前記TFCIフィールドを前記特定のパターンとして使用して、UEが最終フレームを送送したことをUTRANに通報する方法の例を説明する。それぞれの物理階層フレームは、15個のスロットからなり、各スロットの当たりTFCIフィールドの長さがNビットとすれば、1個のフレームには、 $15 \times N$ のTFCIビットを含む。このような場合、前記“特定のパターン”とは、長さ $15 \times N$ のTFCIパターンを意味する。UEは、UTRANと約束された長さ $15 \times N$ の特定のパターンをNビットの単位で区分して各スロットのTFCIフィールドに挿入して送送する。UTRANは、各フレームを受信した後、前記受信されたフレームのTFCIフィールドに受信されたビットがUEと約束されたパターンと一致するか否かを判断する。もしも一致すると、CPCH伝送が終了したと判断する。このような方法は、UTRANが1個のフレーム単位で判断する場合に該当する。または、UTRANが判断を下す単位は、1個のフレームの長さより短いまたは長いことができる。すなわち、UTRANがMスロットの単位で判断する場合 ($M < 15$ または $M > 15$)、約束されたパターンの長さは $N \times M$ ビットになる。

【0489】

前記DPCCHのPILOTフィールドを前記特定のパターンとして使用して、UEが最終フレームを伝送したことをUTRANに通報する方法の例を説明する。TFCIフィールドでのように、フレームの終了(EOF)を示すNビットのパイロットパターンを定義してNビットのパイロットパターンを各物理階層フレームの15個のスロットに含せることによって、フレームの終了(EOF)を示す前記PILOTフィールドも、長さ $15 \times N$ のパイロットパターンになる。UEは、UTRANと約束された長さ $15 \times N$ の特定のパターンをNビットの単位で区分して各スロットのPILOTフィールドに挿入して伝送し、各フレームを受信した後、UTRANは、前記受信されたフレームのPILOTフィールドに受信されたビットがUEと約束されたパターンと一致するか否かを判断する。もしも一致すると、CPCH伝送が完了したと判断する。このような方法は、UTRANが1個のフレーム単位で判断する場合に該当する。しかし、UTRANが判断を下す単位は、1個のフレームの長さより短いかまたは長いことができる。すなわち、UTRANがMスロットの単位で判断する場合 ($M < 15$ または $M > 15$)、約束されたパターンの長さは $N \times M$ ビットになる。

【0490】

前記特定のパターンを利用して、UEは、最終フレームを伝送したことをUTRANに通報する方法のまた他の実施形態を説明する。このような方法において、UEは、一定の区間DOWNコマンドをTPCの値として連続して伝送することができる。一定の区間、TPCの値がDOWNであれば、UTRANはCPCCH資源を回収する。また他の実施形態として、パイロットビットパターンを特定のパターンで利用する場合、UEは、既存のパイロットビットを位相反転させてUTRANに伝送する。

【0491】

前述したように、前記約束されたパターンは、TFCIフィールドにも伝送されることができ、TPC、PILOT、及びFBIフィールドにも伝送されることができる。

【0492】

UEと約束されたフィールドに約束されたパターンを有する1個またはそれ以

上のフレームを受信すると、UTRANは、CPCH伝送が完了したことを認識してCPCH資源を解除する。また、1個またはそれ以上のフィールドを組み合わせで特定のパターンを構成することができ、前記パターンをUTRANとUEとが同時に認識しなければならない。1個またはそれ以上のフィールドを組み合わせで特定のパターンを構成する例として、特定のパターンは、TFCIフィールドとFBIフィールドとを組み合わせることによって、次のように構成されることができる。物理階層フレームが15個のスロットからなり、各スロットの当たりTFCIフィールドの長さがNTFCI、FBIフィールドの長さがNFB Iであれば、1個のフレームの当たり、前記パターンの長さは、 $(NTFCI + NFB I) \times N$ ビットになる。すべてのCPCHフレームを伝送した後、UEは、TFCIフィールド及びFBIフィールドにUTRANと約束されたパターンを順次的に挿入して伝送する。UTRANは、1個のフレームの区間、TFCIフィールド及びFBIフィールドを受信し、前記受信されたフィールドがUEと約束されたパターンと一致するか否かを判断する。前記受信されたフィールドが前記約束されたパターンと一致すると、UTRANは、CPCH資源を解除する。この場合にも、UTRANが判断を下す単位によってパターンの長さが変わることができる。前記約束されたパターンを伝送するためには、TFCI、PILOT、TPC、及びFBIフィールドのどのような組合せでも利用可能である。特定のパターンを構成するために組み合わせられるフィールドの個数も2個以上になることができる。

【0493】

図43は、CPCHを解除する従来の過程と比較してCPCHを解除する新たな過程を示す。図43から分かるように、新たなCPCH解除過程は、少なくとも1個のフレーム程度の速いCPCHの解除動作を遂行する。従って、アップリンク共通チャンネルの効果的なスケジューリングを遂行することができる。しかし、受信されたフレームがデータ伝送の終了を表示するエラーフレームであるか、または正常フレームであるかを判断するために、UTRANは、多数のフレームをモニタリングしなければならない。その結果、実際のCPCHの解除過程は遅延されるであろう。

【0494】

前述の如く、本発明の詳細な説明では具体的な実施形態を参照して詳細に説明してきたが、本発明の範囲は前記実施形態によって限られるべきではなく、本発明の範囲内で様々な変形が可能であるということは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

【0495】

【発明の効果】

以上から述べてきたように、本発明は、UEにより要求されるCPCHを能動的に割り当てることができ、CPCHの設定に必要な時間を減少させることができる。また、多数のUEがCPCHの使用を要求するときに発生できる衝突の確率を低減させることができ、無線資源の浪費を防止することができる。さらに、UEとUTRANとの間へのPC_Pを通じて安定した共通パケットチャンネルの割当てを保証することができ、共通パケットチャンネルの使用においても安定性を提供することができる。

【0496】

また、UTRANは、伝送データの長さによってCPCHをスケジューリングすることによってCPCHを効率的に解除することができ、これにより、CPCHの効率的の使用を保証することができ、より多い使用者にパケットサービスを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来技術による非同期式アップリンク共通チャンネルのうちRACHを通じてトラヒック信号を送受信する方法を説明する図である。

【図2】 従来技術によるダウンリンク及びアップリンクチャンネルの信号伝送手順を示す図である。

【図3】 本発明の実施形態によるアップリンク共通チャンネルを設定するUEとUTRANとの間の信号フローを示す図である。

【図4】 本発明の一実施形態によるCSI CHチャンネルの構造を示す図である。

【図5】 本発明の一実施形態によるSIビットを伝送するためのCSIC

H符号器を示すブロック図である。

【図6】 図5のCSICH符号器に対応するCSICH復号器を示すブロック図である。

【図7】 本発明の一実施形態によるアクセスプリアンプルを伝送するために使用されるアクセススロットの構造を示す図である。

【図8A】 従来技術によるアップリンクスクランプリングコードの構造を示す図である。

【図8B】 本発明の一実施形態によるアップリンクスクランプリングコードの構造を示す図である。

【図9A】 本発明の一実施形態による共通パケットチャネルのアクセスプリアンプルのチャネル構造を示す図である。

【図9B】 一つのAPスロットを生成する構造を示す図である。

【図10A】 本発明の一実施形態による衝突検出プリアンプルのチャネル構造及び生成構造を示す図である。

【図10B】 本発明の一実施形態による衝突検出プリアンプルのチャネル構造及び生成構造を示す図である。

【図11A】 本発明の一実施形態によるチャネル割当て表示チャネル(CA_I CH)の構造及び生成構造を示す図である。

【図11B】 本発明の一実施形態によるチャネル割当て表示チャネル(CA_I CH)の構造及び生成構造を示す図である。

【図12】 本発明の一実施形態によるAICH生成器を示す図である。

【図13A】 本発明の一実施形態によるCA_I CHの構造及び生成構造を示す図である。

【図13B】 本発明の一実施形態によるCA_I CHの構造及び生成構造を示す図である。

【図14】 本発明の一実施形態による同一の拡散率を有する相互異なるチャネル区分コードを割り当てて衝突検出表示チャネル(CD_I CH)及びCA_I CHを同時に伝送する構造を示す図である。

【図15】 本発明の他の実施形態によるCD_I CH及びCA_I CHを同

一のチャンネル区分コードで拡散して相互異なるシグネチャグループを利用して拡散チャンネルを同時に伝送するための構造を示す図である。

【図16】 本発明の一実施形態によるシグネチャ構造に対するUEのCAICH受信器を示す図である。

【図17】 本発明の他の実施形態による受信器の構造を示す図である。

【図18】 本発明の一実施形態によるUEの送受信器の構造を示す図である。

【図19】 本発明の一実施形態によるUTRANの送受信器の構造を示す図である。

【図20】 本発明の一実施形態による電力制御プリアンプ(PC_P)の-slot構造を示す図である。

【図21】 図20に示したPC_Pの構造を示す図である。

【図22A】 本発明の実施形態によるPC_Pを利用してUEからUTRANへチャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル要求確認メッセージを伝送する方法を示す図である。

【図22B】 図22Aで使用するアップリンクスクランプリングコードの構造を示す図である。

【図23】 本発明の他の実施形態によるPC_Pを利用してUEからUTRANへチャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル要求確認メッセージを伝送する方法を示す図である。

【図24A】 本発明の一実施形態によるPC_Pを利用してUEからUTRANへチャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル要求確認メッセージを伝送する方法を示す図である。

【図24B】 本発明の一実施形態によるCAICHのシグネチャまたはCPCHチャンネル番号に一对一に対応してPC_Pチャンネル区分コードのツリー構造を示す図である。

【図25A】 本発明の他の実施形態によるPC_Pを利用してUEからUTRANへチャンネル割当て確認メッセージまたはチャンネル要求確認メッセージを伝送する方法を示す図である。

【図25B】 図25Aの方法を利用してPC_Pを伝送する場合、UEがAP、CD_P、PC_P、及びCPCCHメッセージ部で使用されるアップリンクスクランプリングコードの構造を示す図である。

【図26A】 本発明の一実施形態によるUEで共通パケットチャネルを割り当てるための手順を示すフローチャートである。

【図26B】 本発明の一実施形態によるUEで共通パケットチャネルを割り当てるための手順を示すフローチャートである。

【図26C】 本発明の一実施形態によるUEで共通パケットチャネルを割り当てるための手順を示すフローチャートである。

【図27A】 本発明の一実施形態によるUTRANで共通パケットチャネルを割り当てるための手順を示すフローチャートである。

【図27B】 本発明の一実施形態によるUTRANで共通パケットチャネルを割り当てるための手順を示すフローチャートである。

【図27C】 本発明の一実施形態によるUTRANで共通パケットチャネルを割り当てるための手順を示すフローチャートである。

【図28A】 本発明の一実施形態によるPC_Pを利用して安定したCPCCHを設定してUEで遂行する手順を示すフローチャートである。

【図28B】 本発明の一実施形態によるPC_Pを利用して安定したCPCCHを設定してUEで遂行する手順を示すフローチャートである。

【図29A】 本発明の一実施形態によるPC_Pを利用して安定したCPCCHを設定してUTRANで遂行する手順を示すフローチャートである。

【図29B】 本発明の一実施形態によるPC_Pを利用して安定したCPCCHを設定してUTRANで遂行する手順を示すフローチャートである。

【図29C】 本発明の一実施形態によるPC_Pを利用して安定したCPCCHを設定してUTRANで遂行する手順を示すフローチャートである。

【図30A】 本発明の一実施形態によるAPシグネチャー及びCAメッセージを利用してUEにCPCCHに必要な情報を割り当てるための手順を示すフローチャートである。

【図30B】 本発明の一実施形態によるAPシグネチャー及びCAメッセ

ージを利用してUEにCPCCHに必要な情報を割り当てるための手順を示すフローチャートである。

【図31】 本発明の他の実施形態によるCSICH復号器を示すブロック図である。

【図32】 本発明の一実施形態によるアップリンク共通パケットチャンネルを通じてデータを伝送するためのUEの上位階層で遂行する手順を示すフローチャートである。

【図33】 本発明の一実施形態によるアップリンク外ループ電力制御を遂行するためにUEとUTRANとの間の信号及びデータのフローを示す図である。

【図34】 本発明の一実施形態によるアップリンク外ループ電力制御のためのlubデータフレームの構造を示す図である。

【図35】 本発明の一実施形態によるアップリンク外ループ電力制御のためのlurデータフレームの構造を示す図である。

【図36】 本発明の一実施形態によるアップリンク外ループ電力制御のためのlur制御フレームの構造を示す図である。

【図37】 本発明の一実施形態によるアップリンク外ループ電力制御のためのlub制御フレームの構造を示す図である。

【図38】 本発明の一実施形態によるUEがUTRANにデータ伝送の終了を通報するとき使用されるフレームの構造を示す図である。

【図39】 本発明の一実施形態による共通パケットチャンネルを解除するための手順を示す図である。

【図40】 本発明の他の実施形態による共通パケットチャンネルを解除するための手順を示す図である。

【図41】 本発明のまた他の実施形態による共通パケットチャンネルを解除するための手順を示す図である。

【図42】 図41に示したPCPCHの具体的な伝送構造を示す図である。

【図43】 従来の共通パケットチャンネルの解除過程と本発明の実施形態

による共通パケットチャネルの解除過程とを比較して示す図である。

【符号の説明】

303 AP_AICH
305 CD/CA_I CH
307 アップリンク電力制御コマンドフィールド
309 パイロットフィールド
333, 335 AP
337 CD_P
339 電力制御プリアンプル(PC_P)
341 制御部
343 データ部
501 反復器
503 復号器
601 相関度計算器
603 LLR値計算器
605 LLR値累算器
801, 803, 811, 813, 817, 907, 1007, 2107, 2207, 2307, 2407, 2507 UL_スクランブリングコード
805 PC_Pスクランブリングコード
807 メッセージスクランブリングコード
903 AP用シグネチャー
905 アクセスプリアンプル
906, 1006, 1201~1216, 1402, 1412, 1416, 1506, 1611, 1617, 1621, 1711, 1717, 1721, 1727, 2102, 2106, 2202, 2206, 2208, 2306, 2402, 2502, 2506 乗算器
1003 シグネチャー
1005 衝突検出プリアンプル(CD_P)
1107 CPCH状態表示チャネル

1109, 1403, 1413, 1507, 2103, 2203, 2303,
2403, 2433, 2503 チャンネル区分コード

1113, 1407, 1417, 1510 DL_スクランプリングコード

1220 加算器

1301, 1311 衝突検出表示部

1303, 1313 CSICH部

1401, 1505 衝突検出(CD_I CH)部

1405 CD_I CHフレーム

1411, 1501, 1503 チャンネル割当て(CA_I CH)部

1415 CA_I CHフレーム

1402, 1406, 1412, 1416, 1502, 1504, 1506,
1508 加算器

1613, 1713, 1815, 1915 チャンネル推定器

1615, 1715 複素共役器

1619, 1719 累算器

1629, 1729 FHT変換器

1631, 1731 制御及び判定器

1723 位置シフト

1725 マスク発生器

1811 AICH復調器

1813, 1913 データ及び制御信号処理器

1820, 1920 制御器

1824 アップリンク電力制御信号

1826 プリアンブル発生制御信号

1831 プリアンブル発生器

1832 他のアップリンク伝送信号

1833, 1933 フレーム形成器

1911 プリアンブル検出器

1922 プリアンブル選択制御コマンド

1924 電力制御コマンド

1926 AICH発生制御コマンド

1931 AICH発生器

1932 ダウンリンク制御信号

2001 パイロットフィールド

2003 フィードバック情報フィールド

2005 伝送電力制御フィールド

2101 電力制御プリアンプル部

2201, 2301, 2401, 2501 PC_P

2105, 2205, 2305, 2405, 2505 PC_Pフレーム

2209, 2309 CPCH確認メッセージ

2221, 2223, 2225, 2227, 2237, 2247, 2521,
2523, 2525, 2527, 2535, 2537, 2545, 2547 ス
クランプリングコード

2431 OVSFコードツリー

2525, 2535, 2545 PC_Pスクランプリングコード

3101 第1反復器

3103 第2反復器

3301 UE

3302 使用者データ

3311 Node B

3313, 3315 lubデータフレーム

3316 内ループ電力制御のためのEb/No値の設定

3321 DRNC

3323, 3325 lurデータフレーム

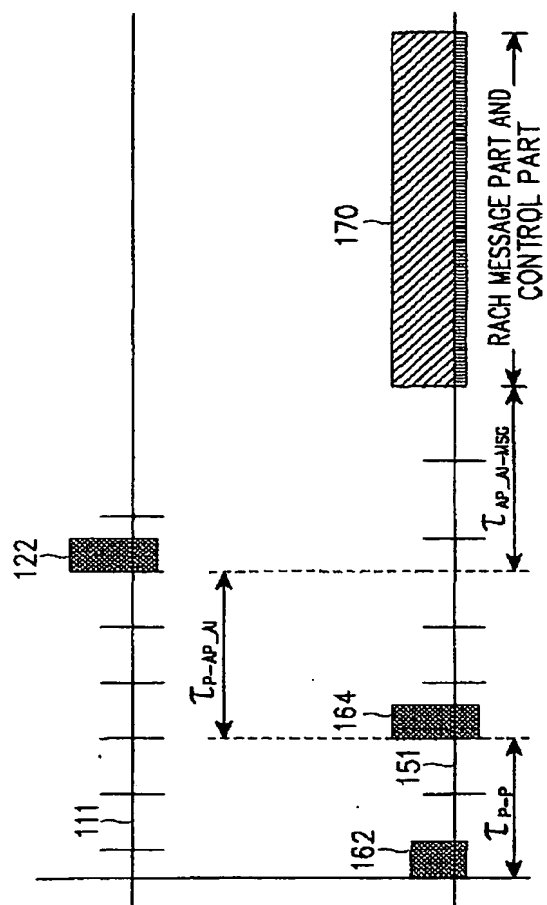
3326, 3332 Eb/No

3331 SRNC

3333, 3327 制御フレーム

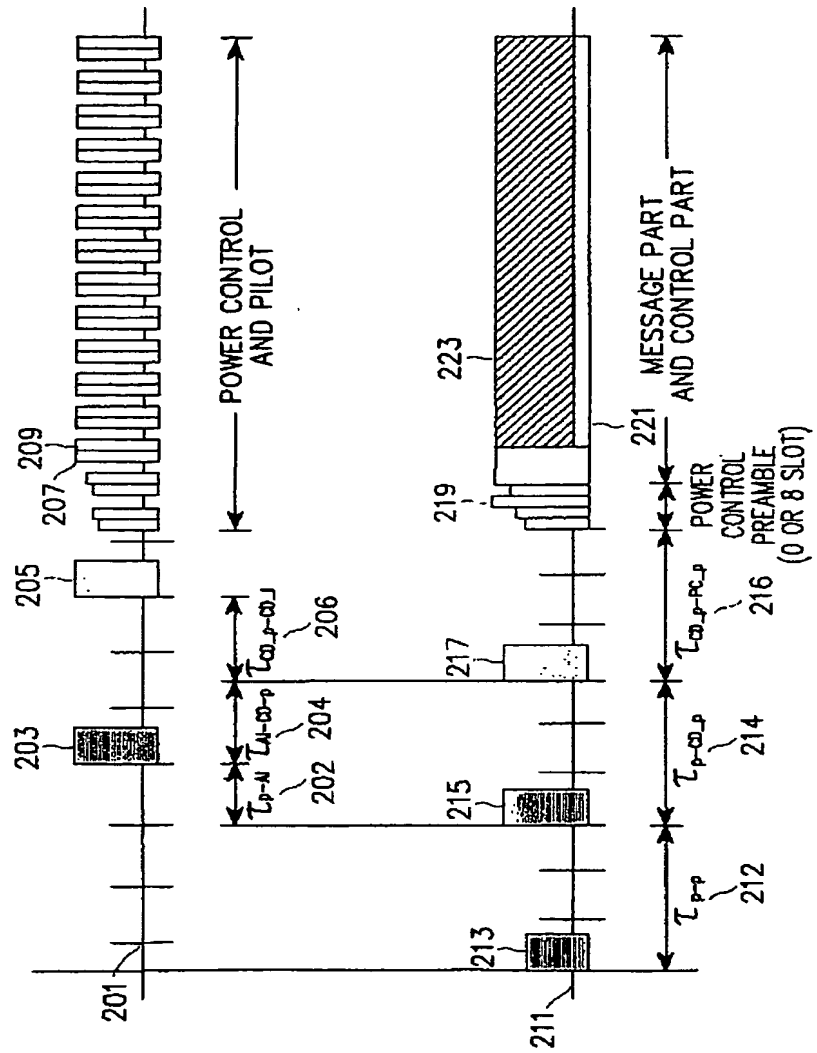
【図1】

FIG. 1



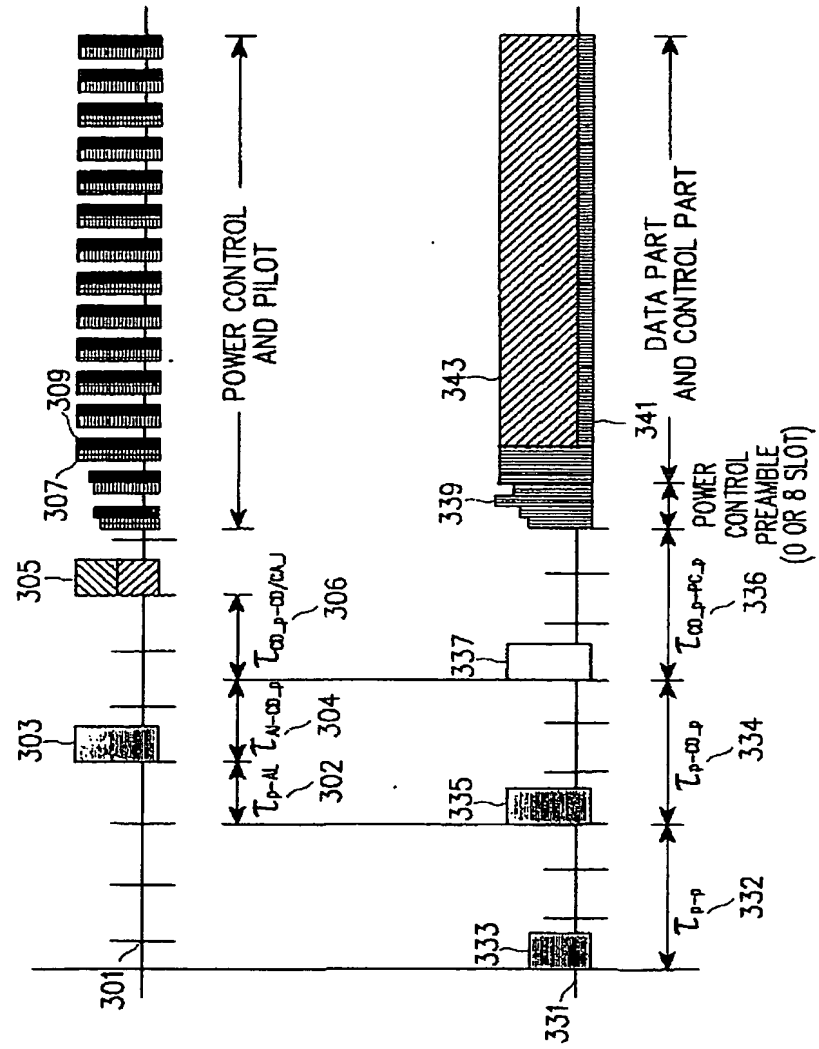
【図 2】

FIG. 2



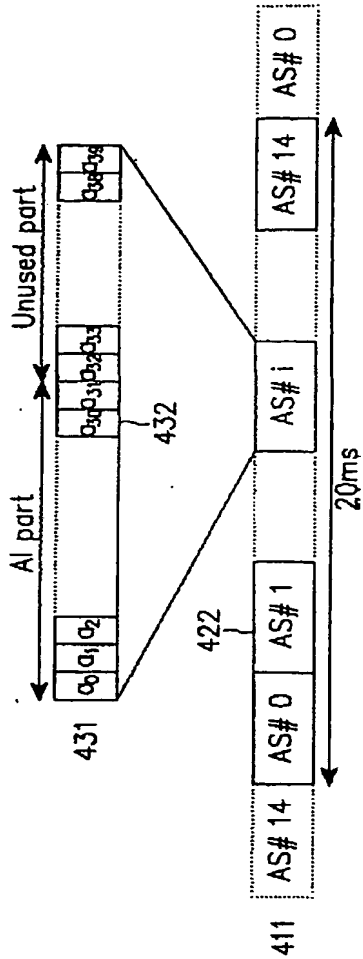
【図3】

FIG. 3



【図4】

FIG. 4



【図5】

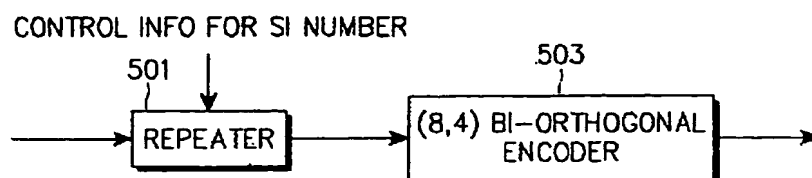


FIG. 5

【図6】

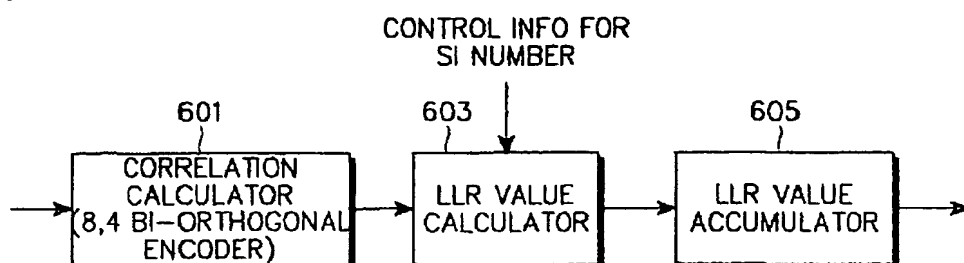
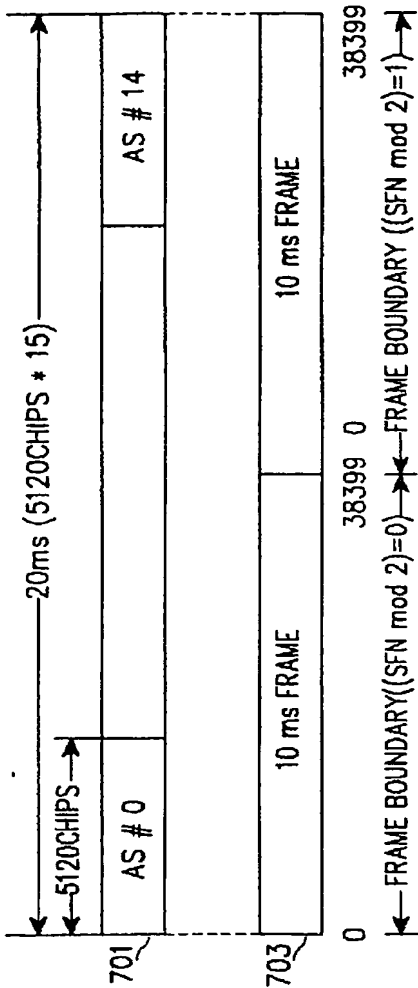


FIG. 6

【図7】

FIG. 7



【図8A】

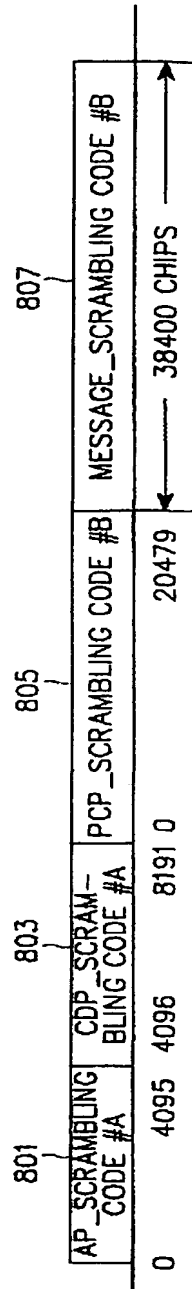
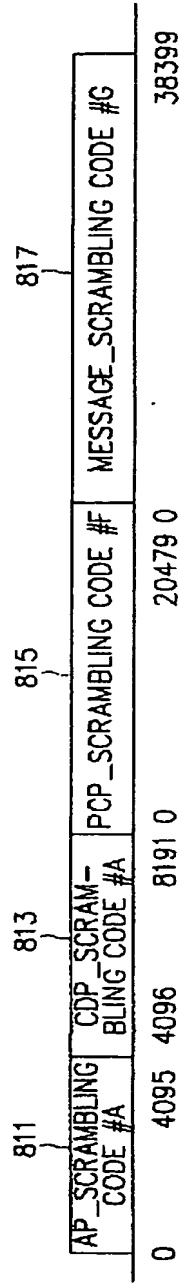


FIG. 8A

[図 8 B]



(171)

特表 2003-523687

FIG. 8B

【図9A】

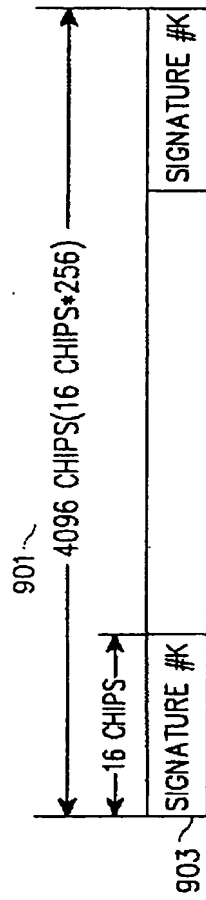


FIG. 9A

【図9B】

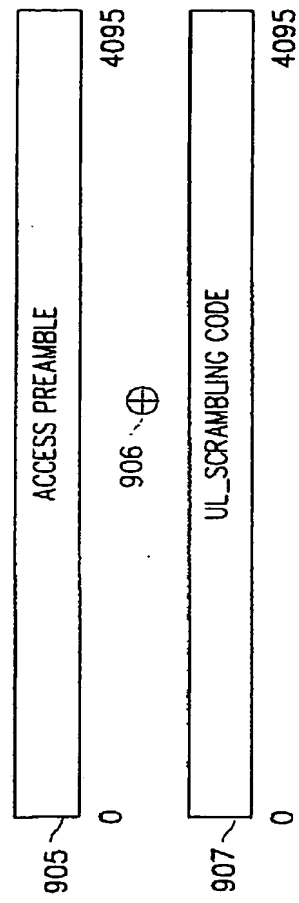
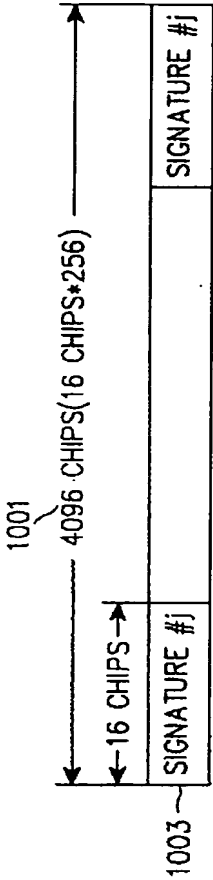


FIG. 9B

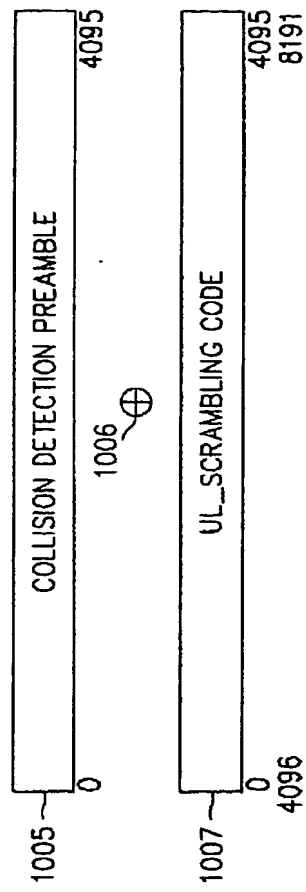
【図 1 0 A】

FIG. 10A



【図 10B】

FIG. 10B



【図11A】

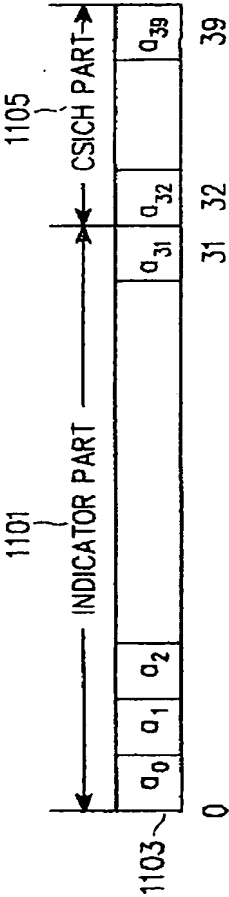
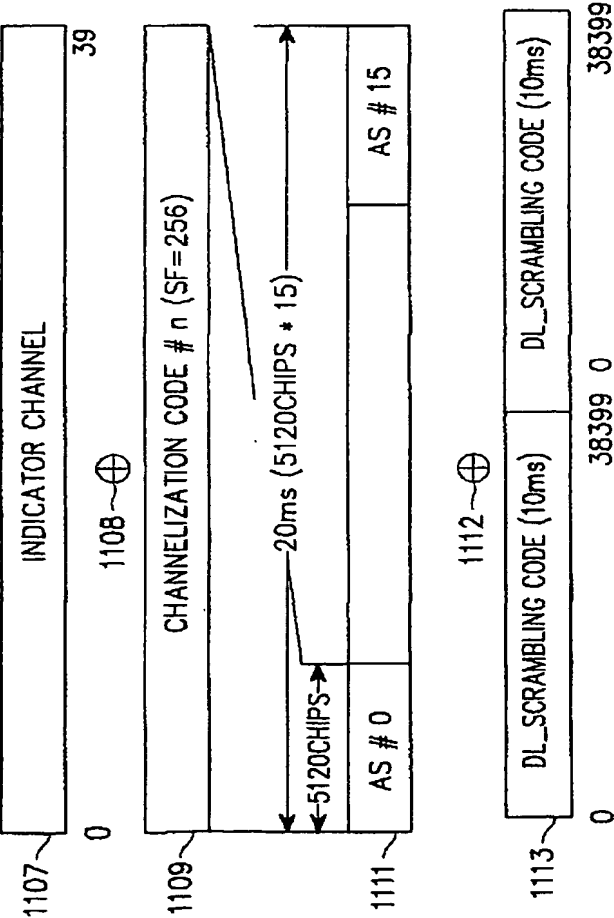


FIG. 11A

FIG. 11B



【図12】

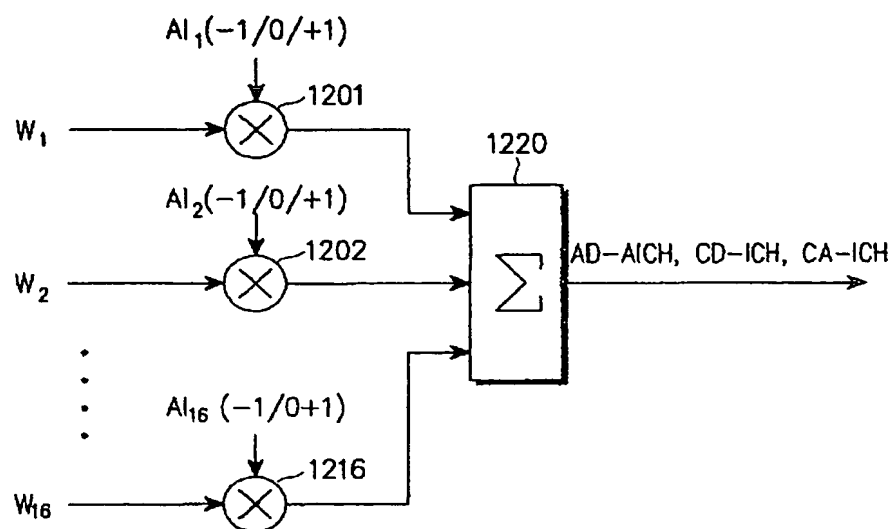


FIG. 12

【図 13A】

FIG. 13A

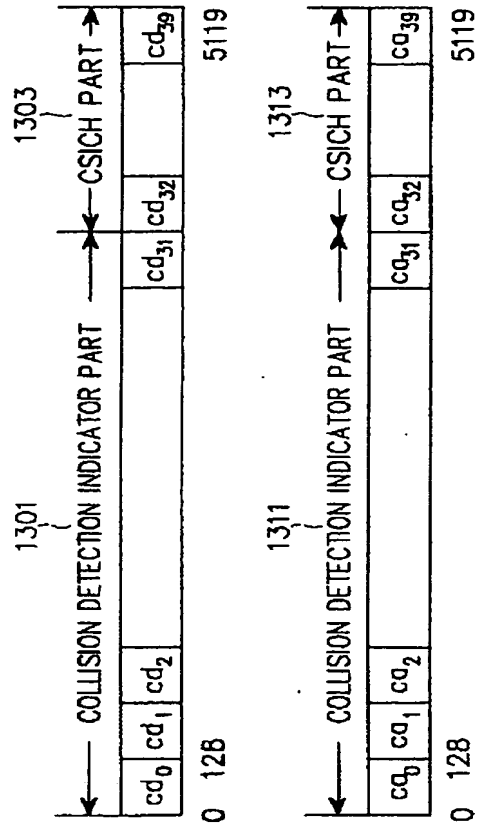
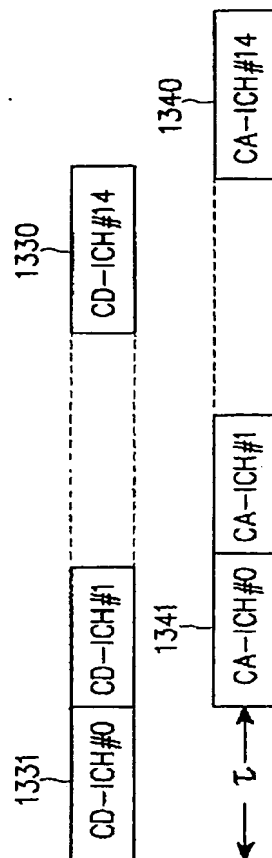


FIG. 13B



【図14】

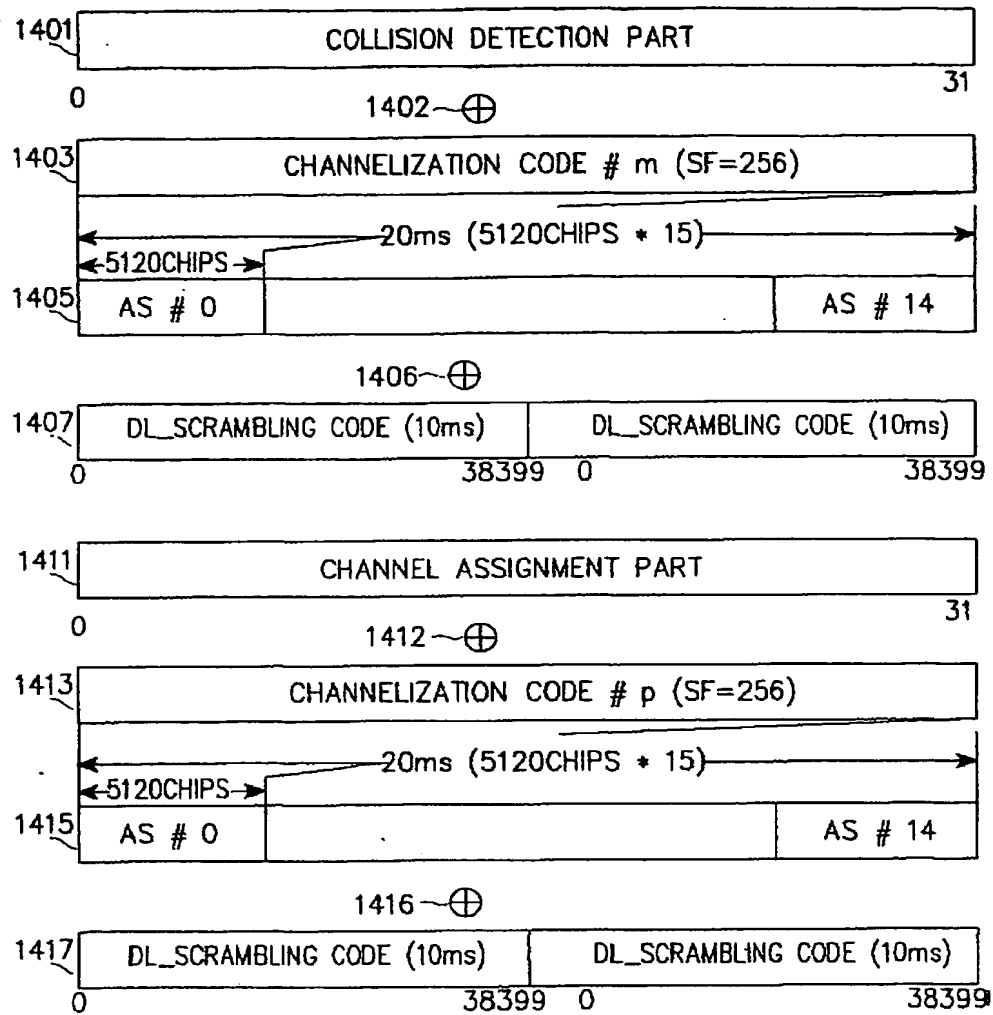


FIG. 14

【図15】

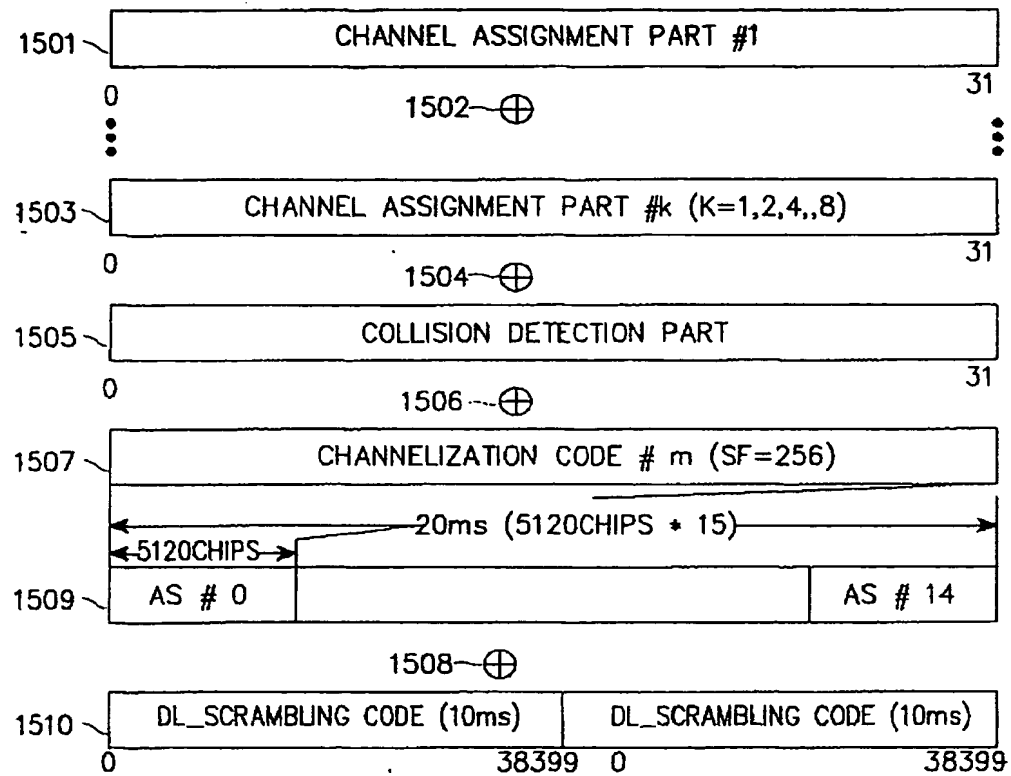
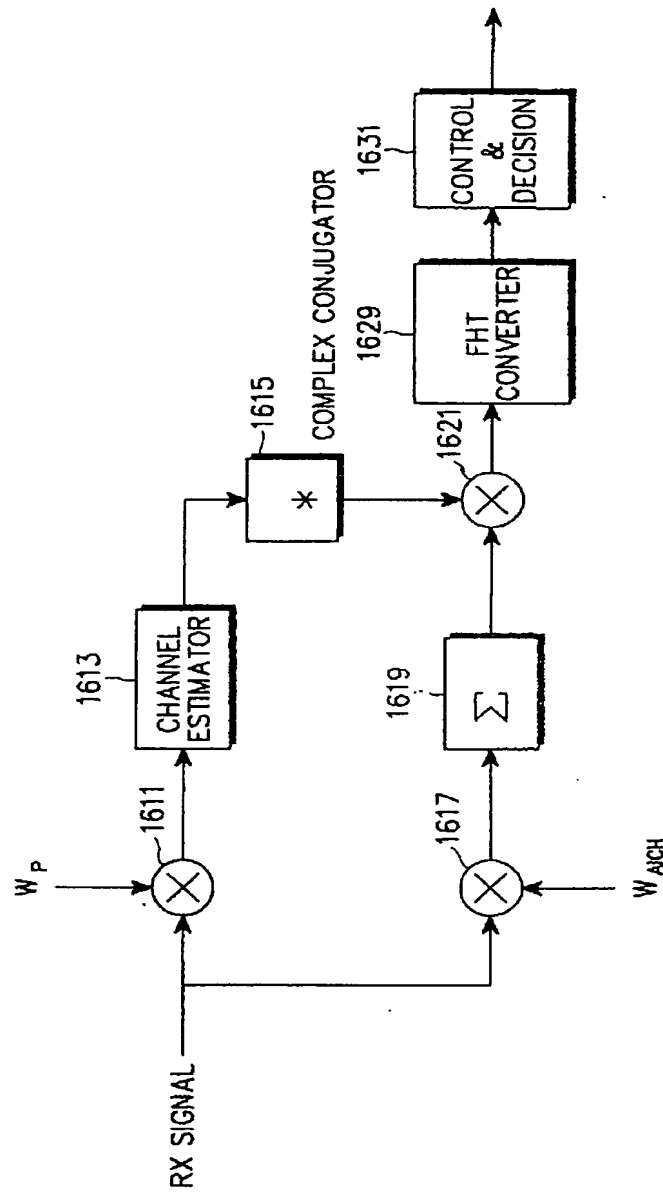


FIG. 15

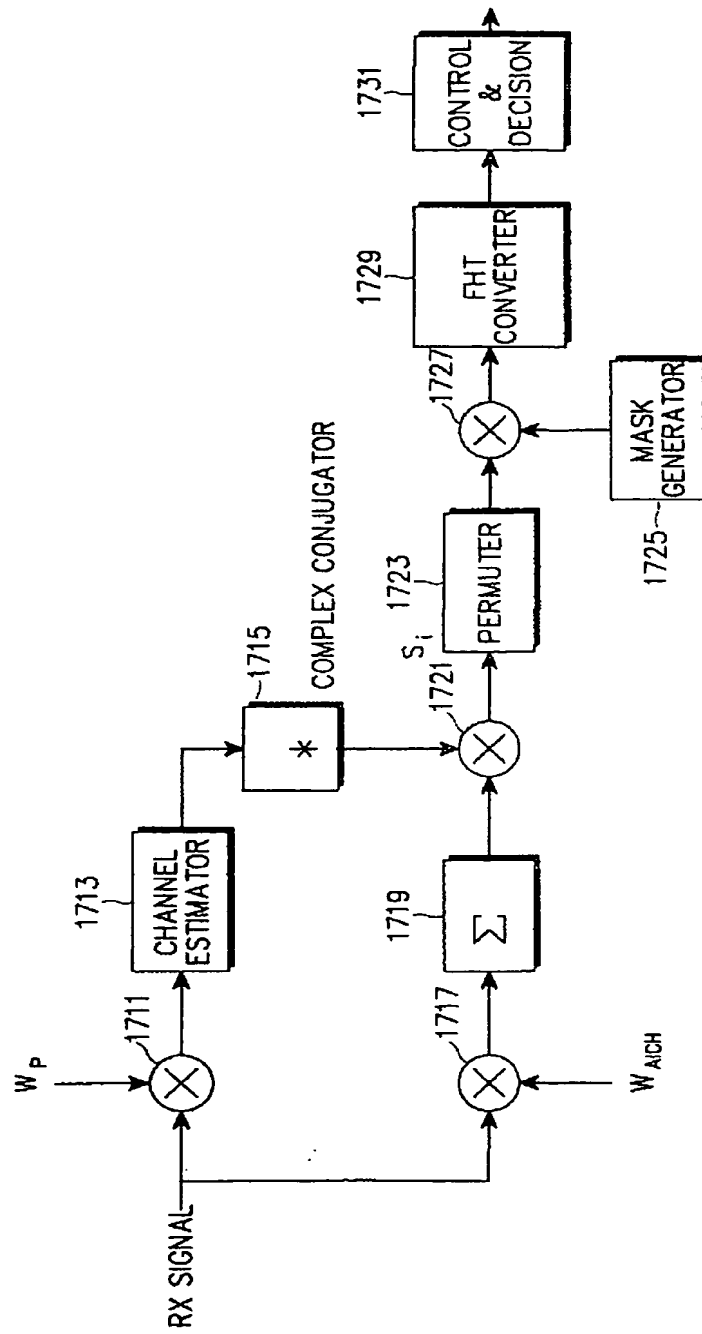
【図16】

FIG. 16



【図17】

FIG. 17



【図18】

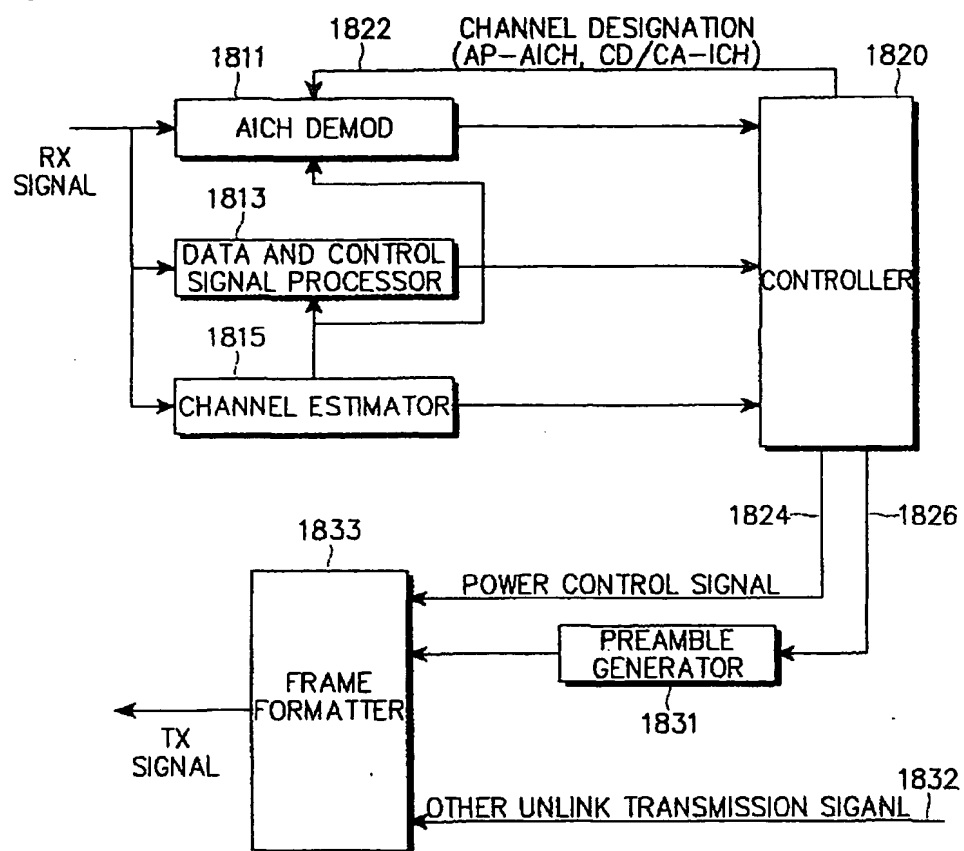


FIG. 18

【図19】

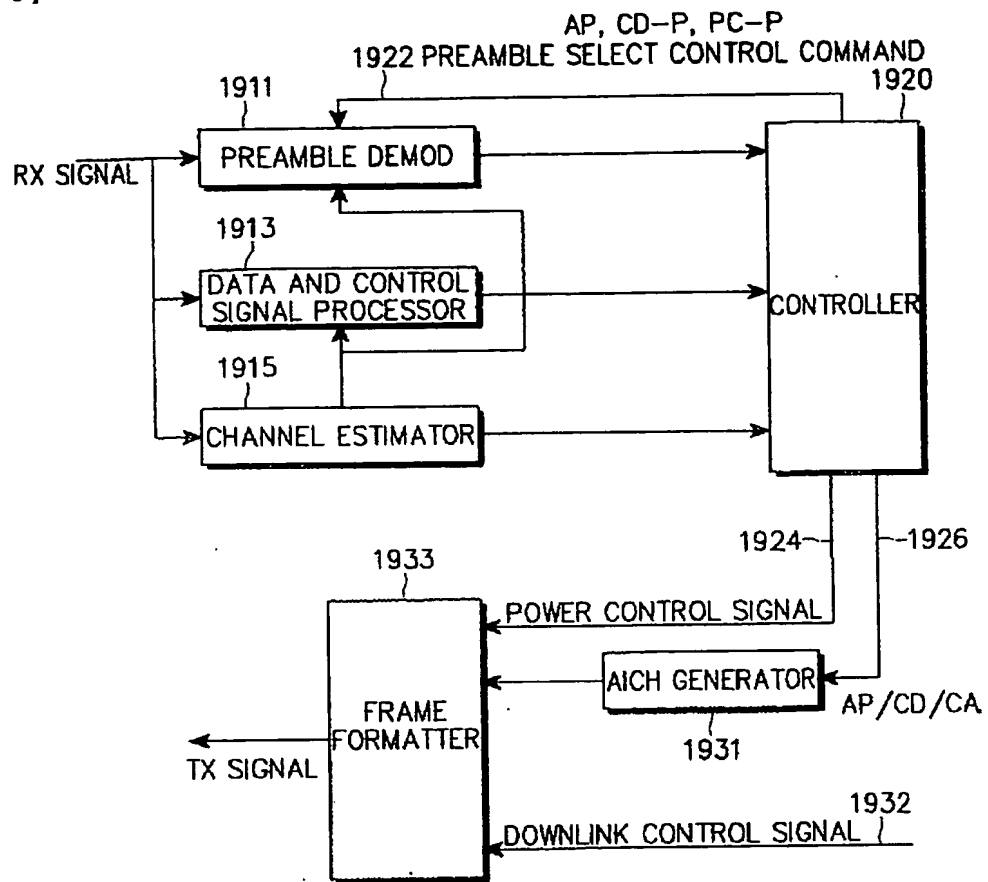


FIG. 19

【図 20】

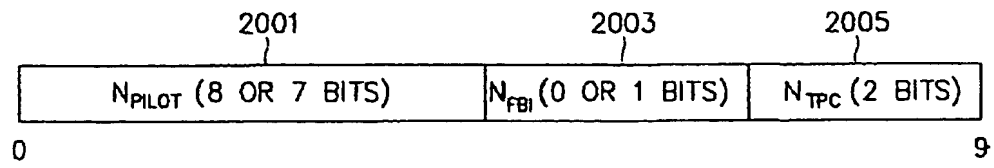
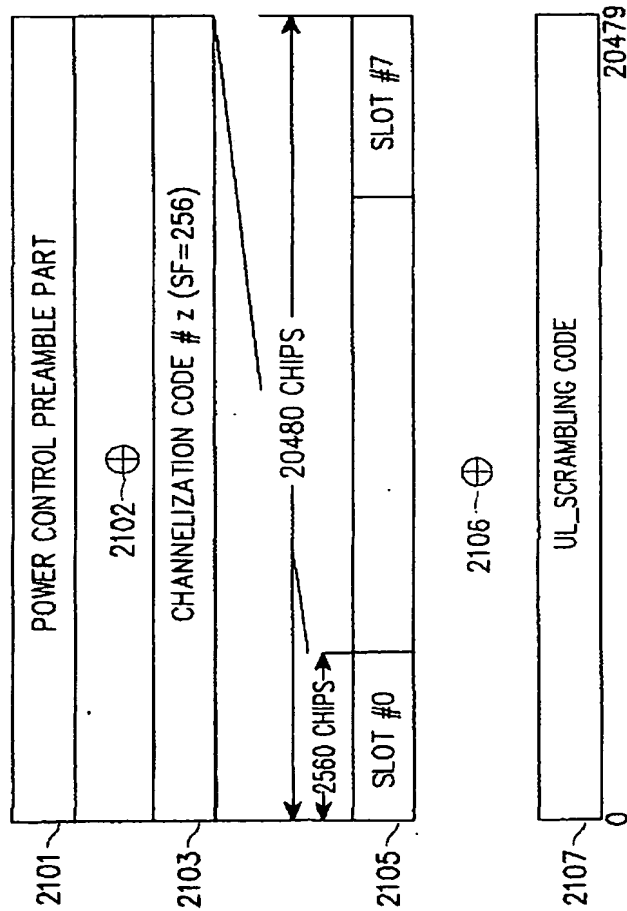


FIG. 20

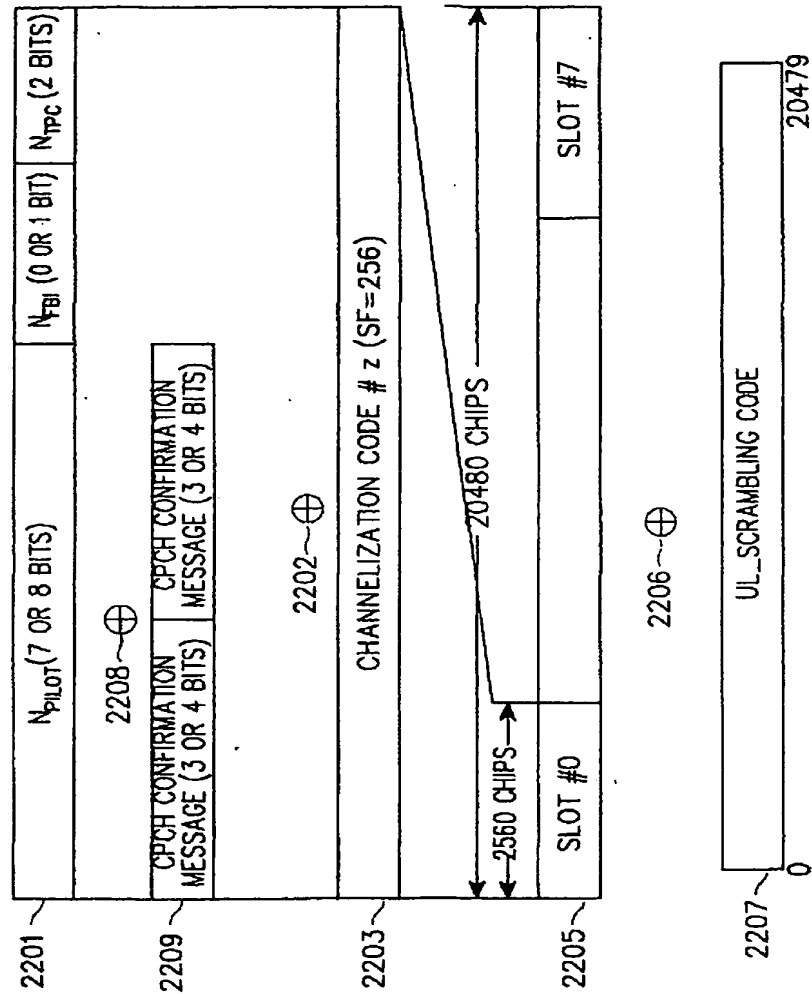
【図 21】

FIG. 21



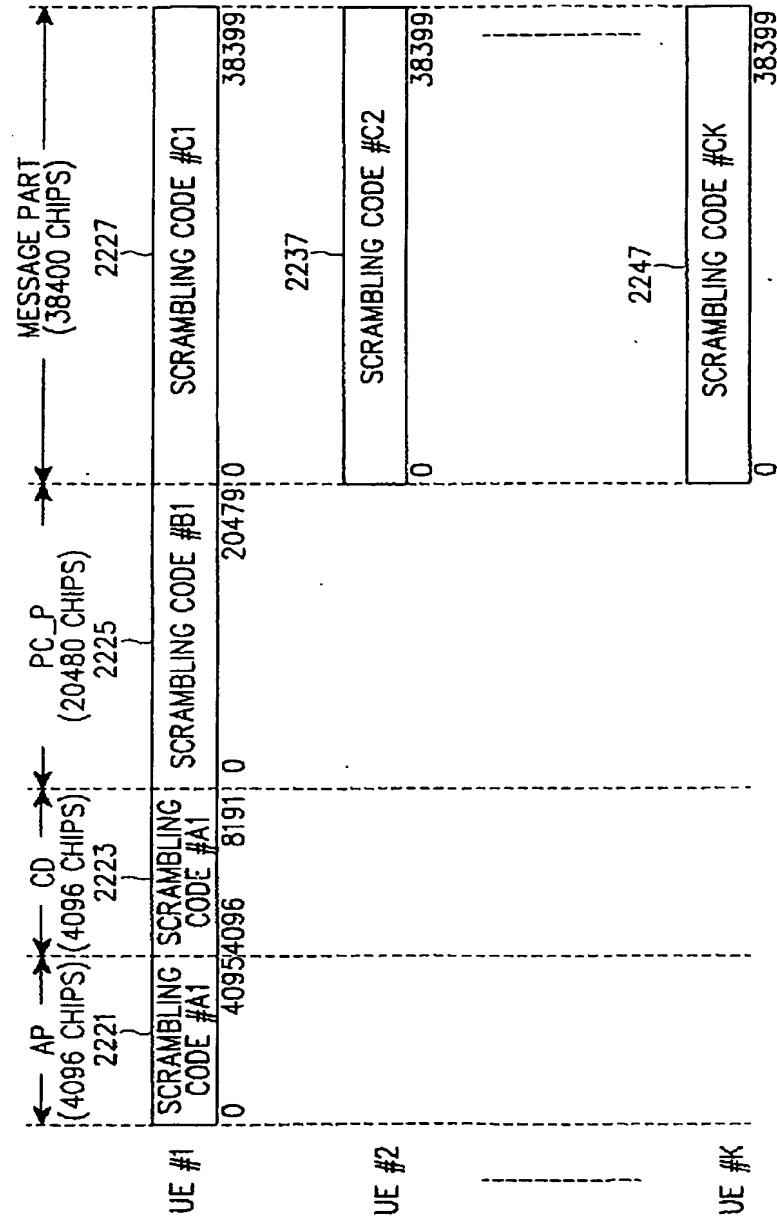
【図 2 2 A】

FIG. 22A



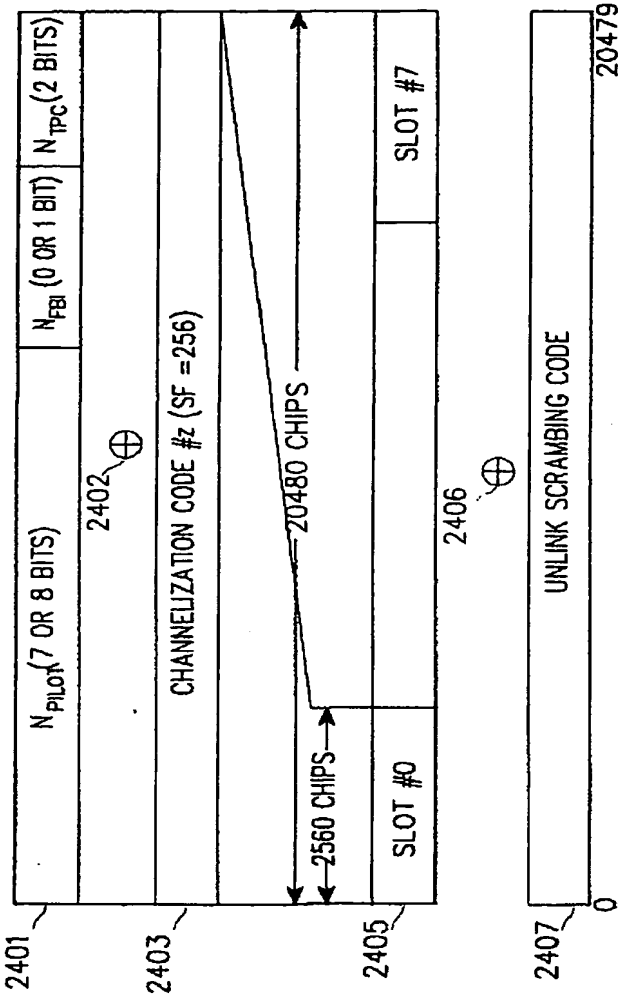
【図 22B】

FIG. 22B

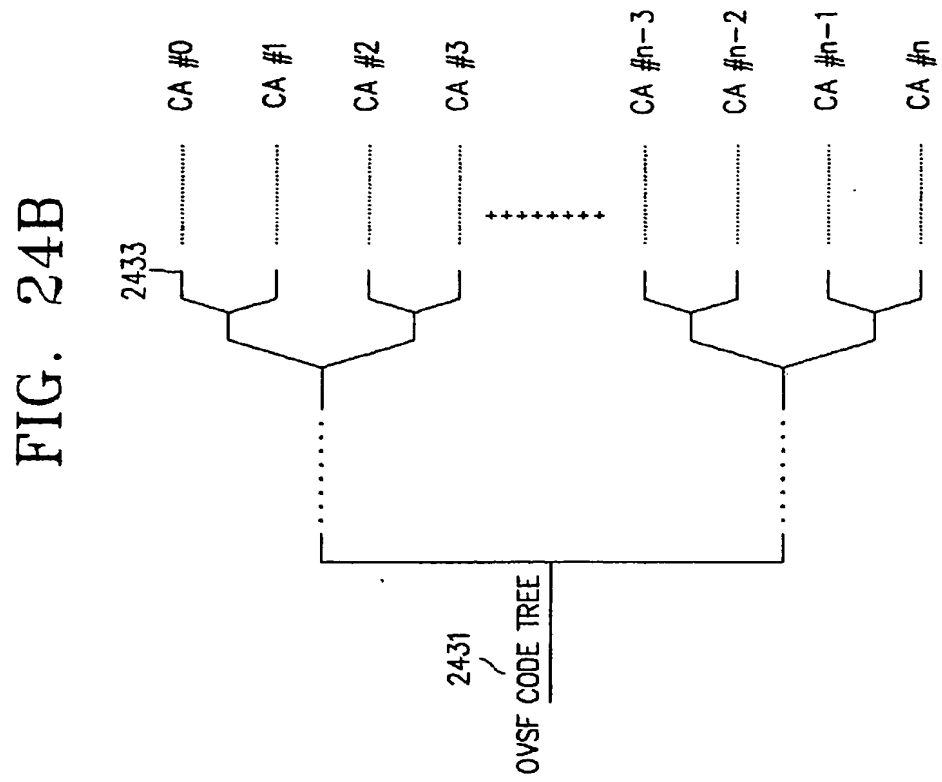


【図24A】

FIG. 24A

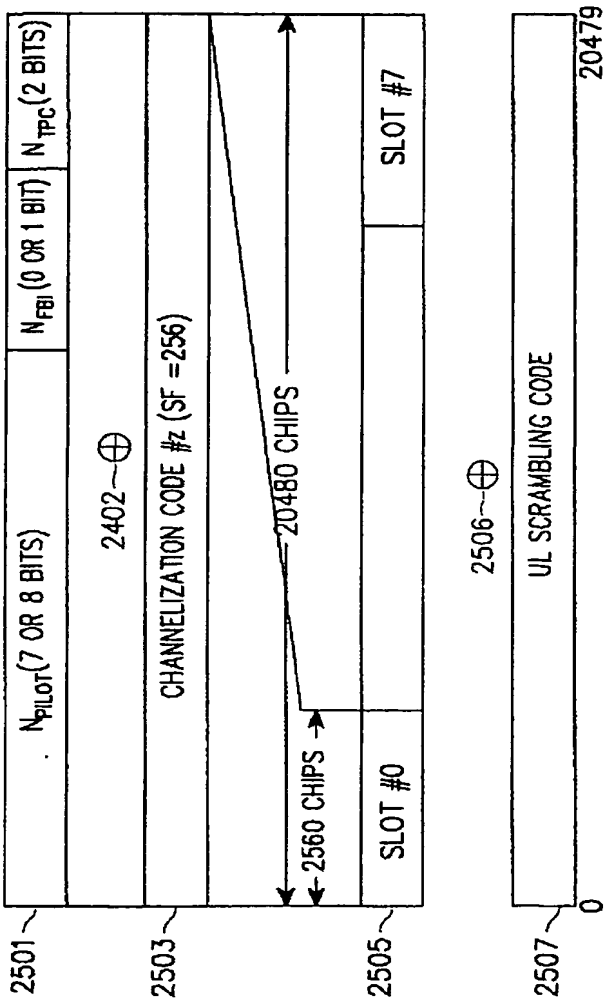


【図24B】



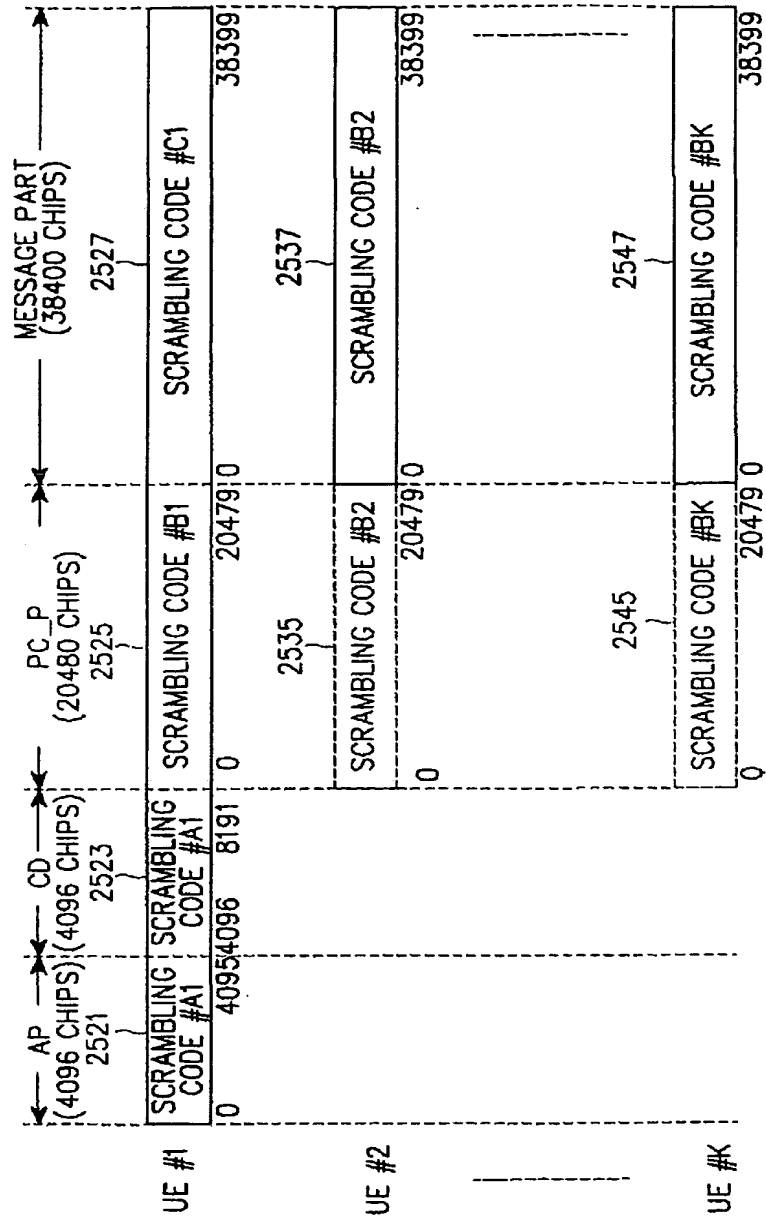
【図 2 5 A】

FIG. 25A



【図25B】

FIG. 25B



【図26A】

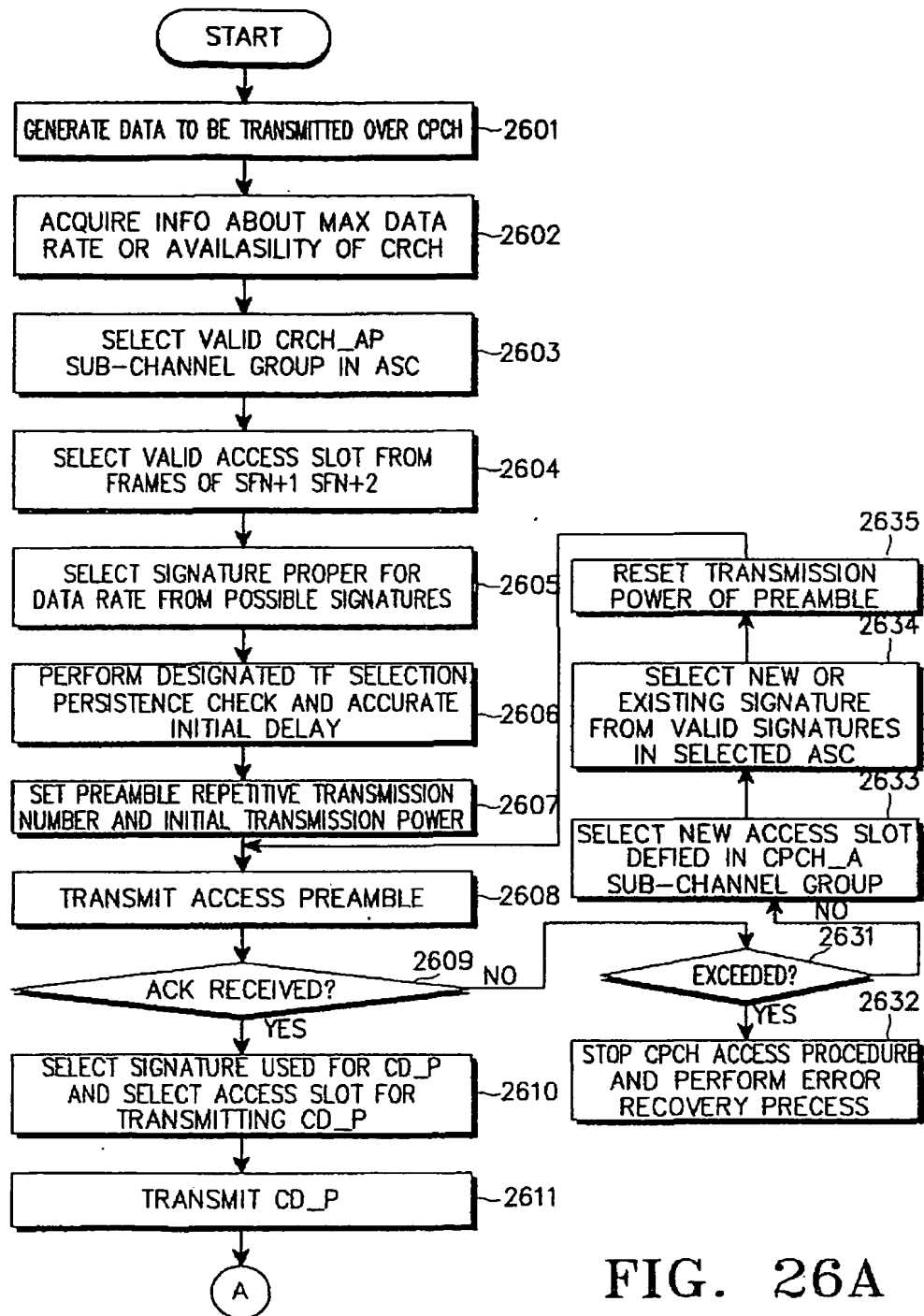


FIG. 26A

【図 26B】

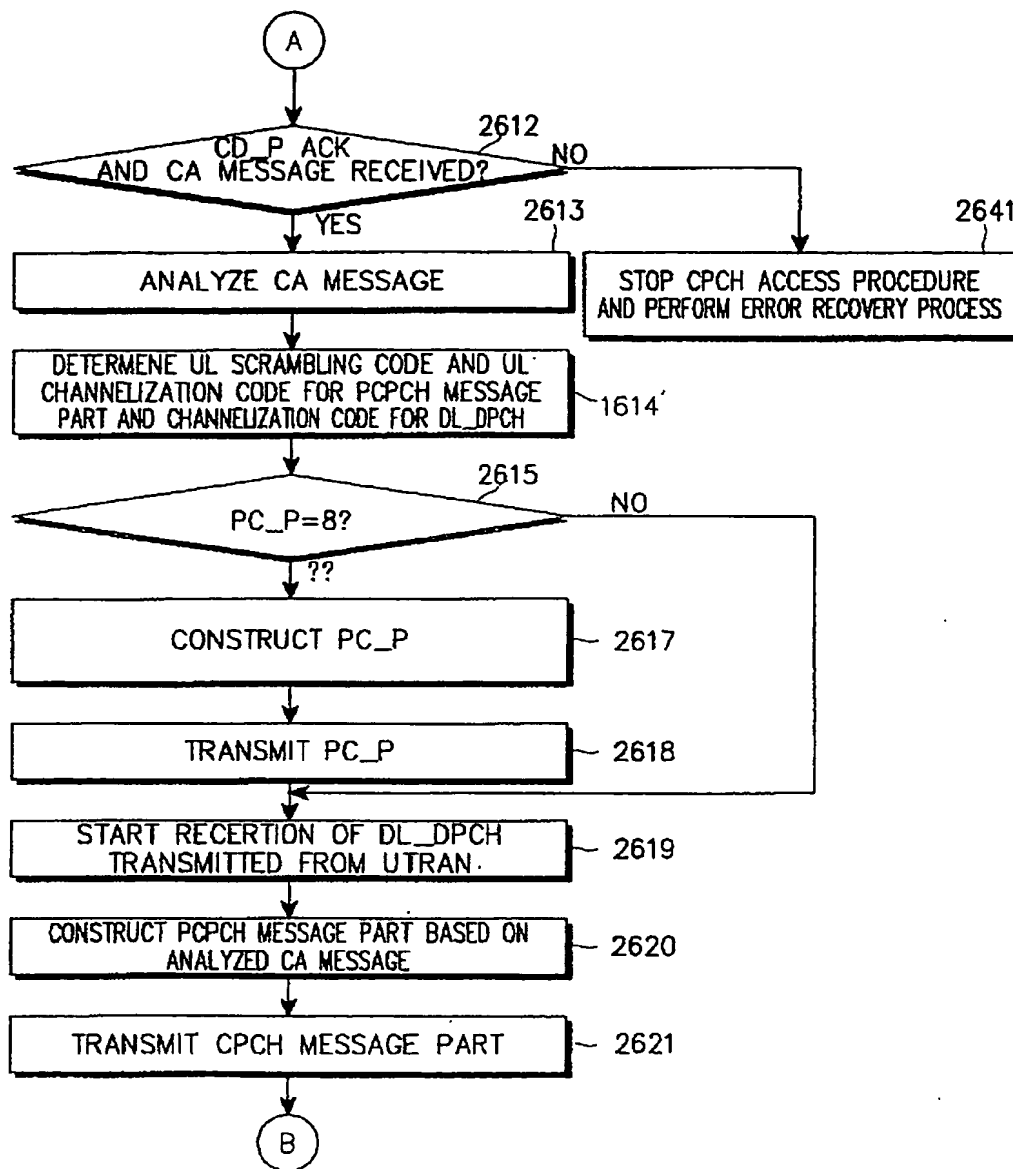


FIG. 26B

【図26C】

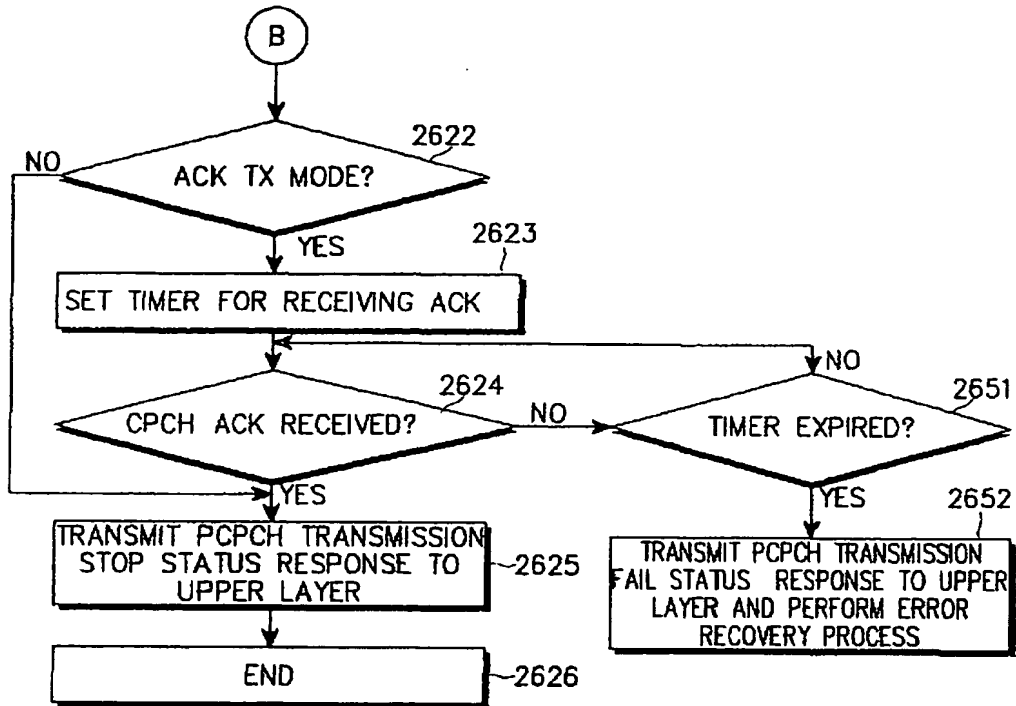
FLOWCHART OF CPCH USING CHANNEL ASSIGNMENT
(UE SIDE)

FIG. 26C

【図27A】

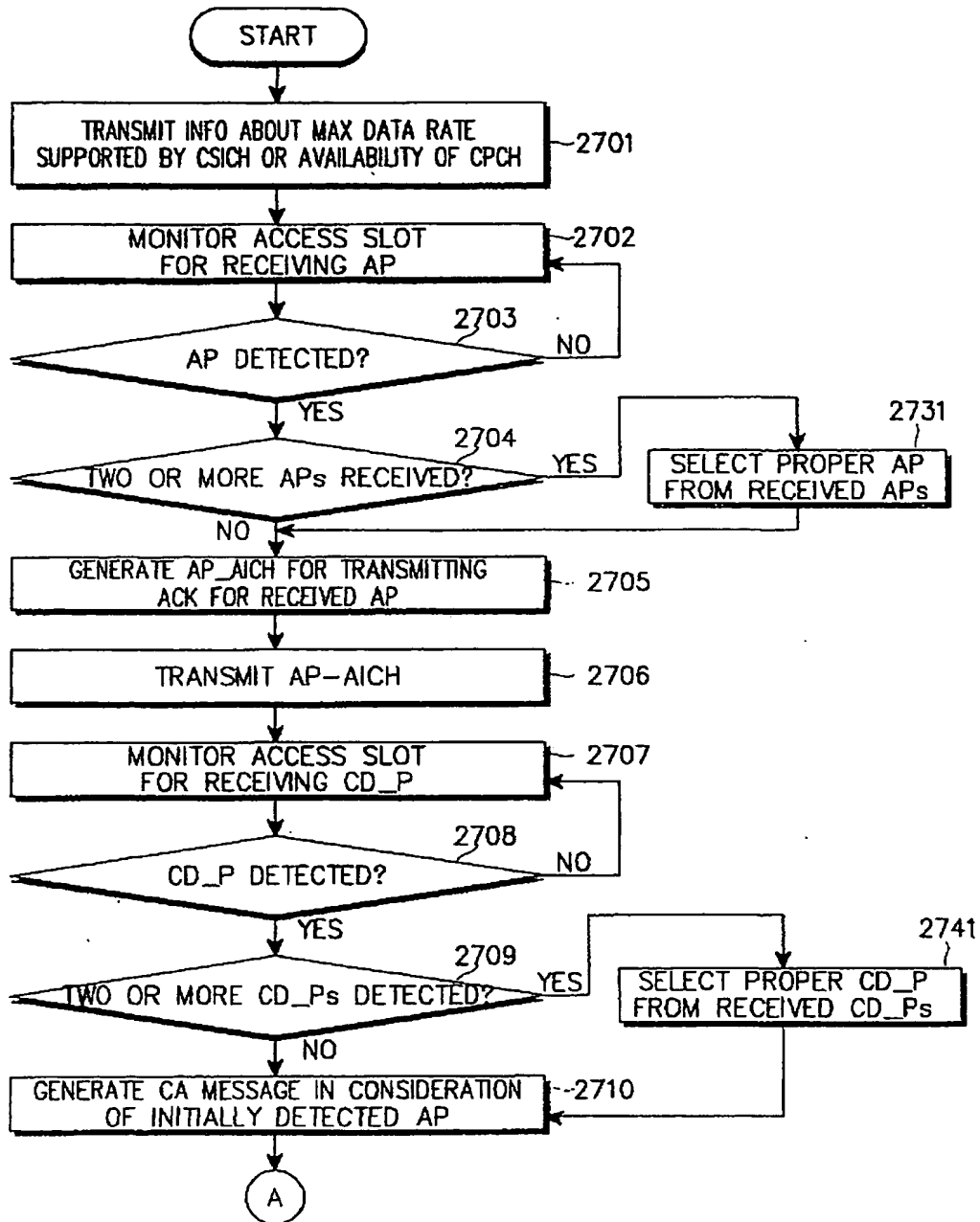


FIG. 27A

【図27B】

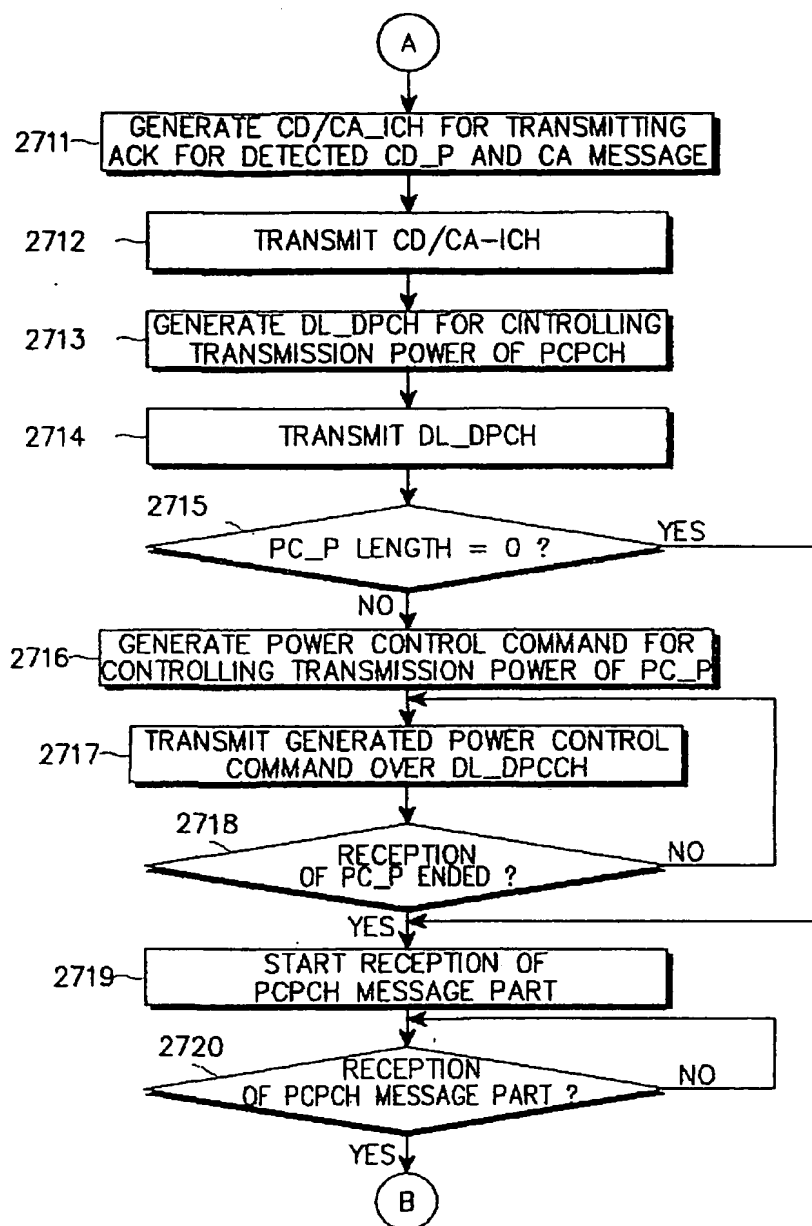


FIG. 27B

【図27C】

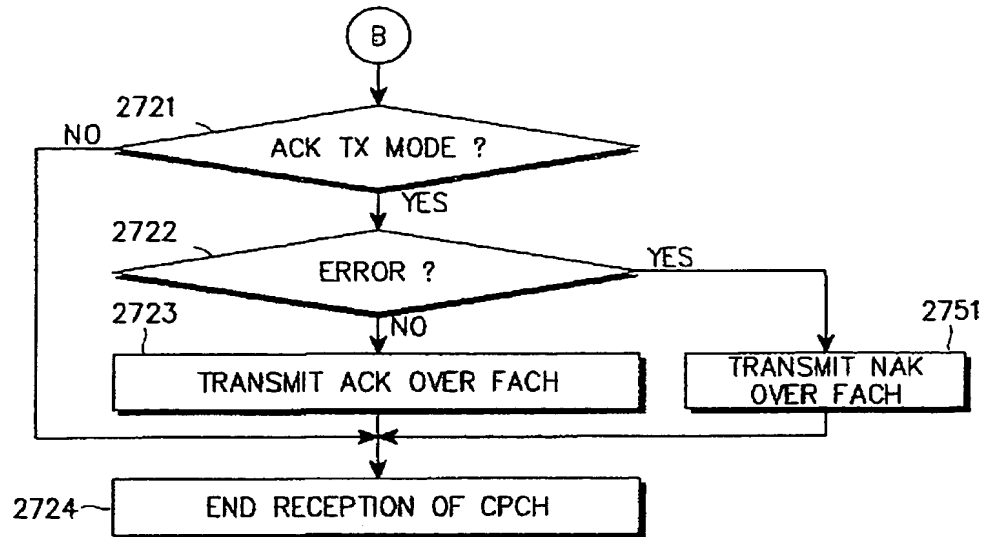
FLOWCHART OF CPCH USING CHANNEL ASSIGNMENT
(UTRAN SIDE)

FIG. 27C

【図28A】

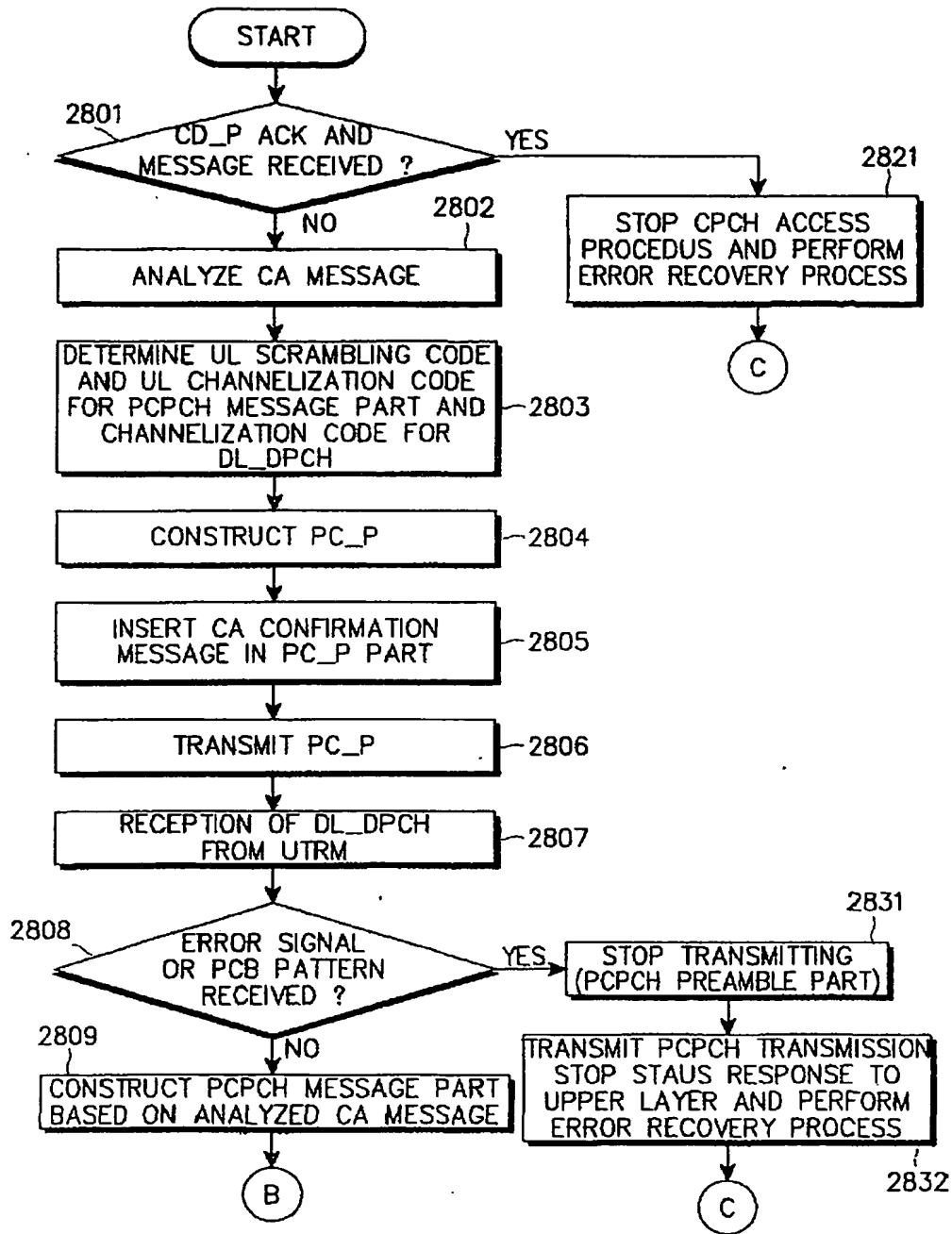


FIG. 28A

【図28B】

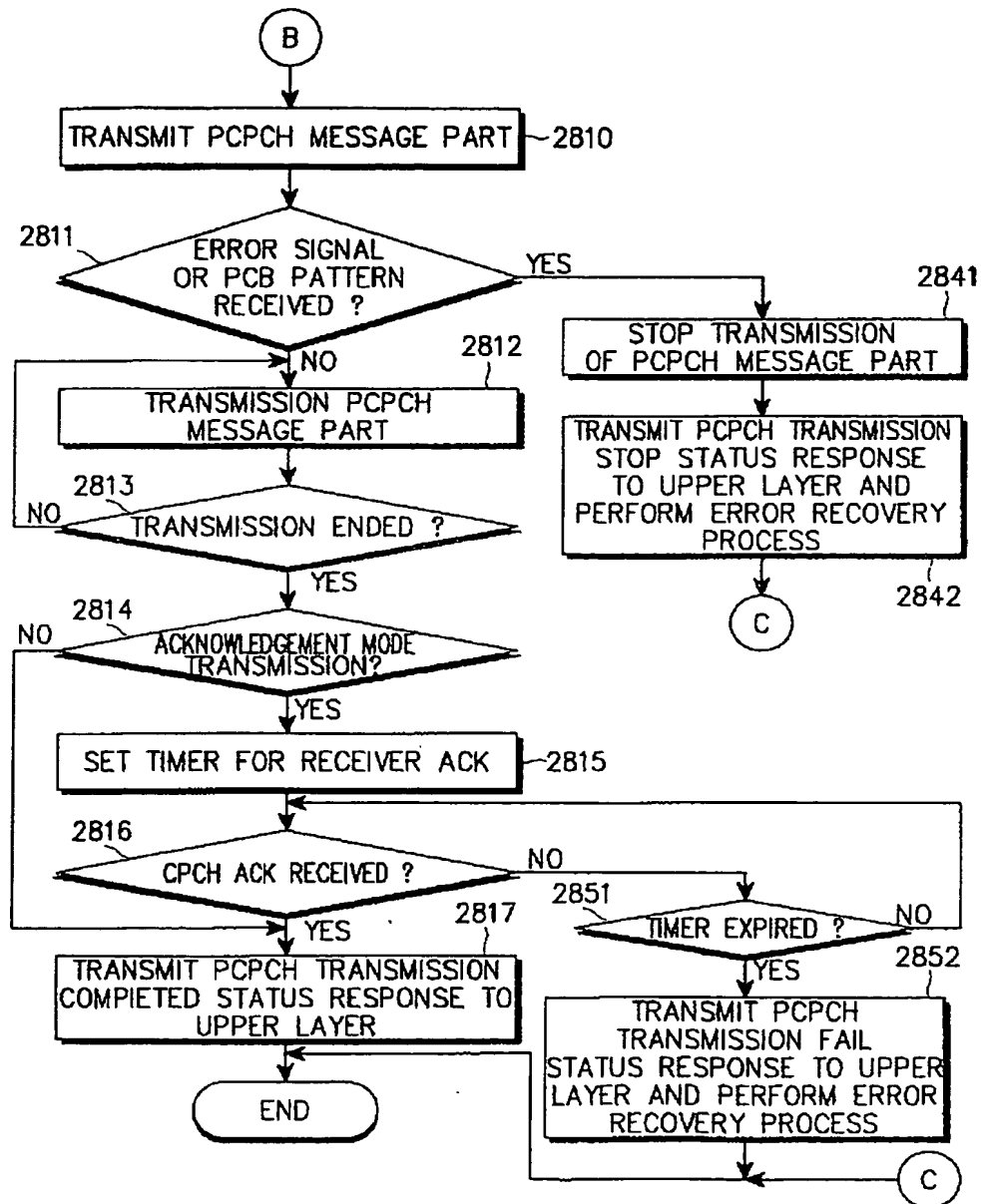


FIG. 28B

【図29A】

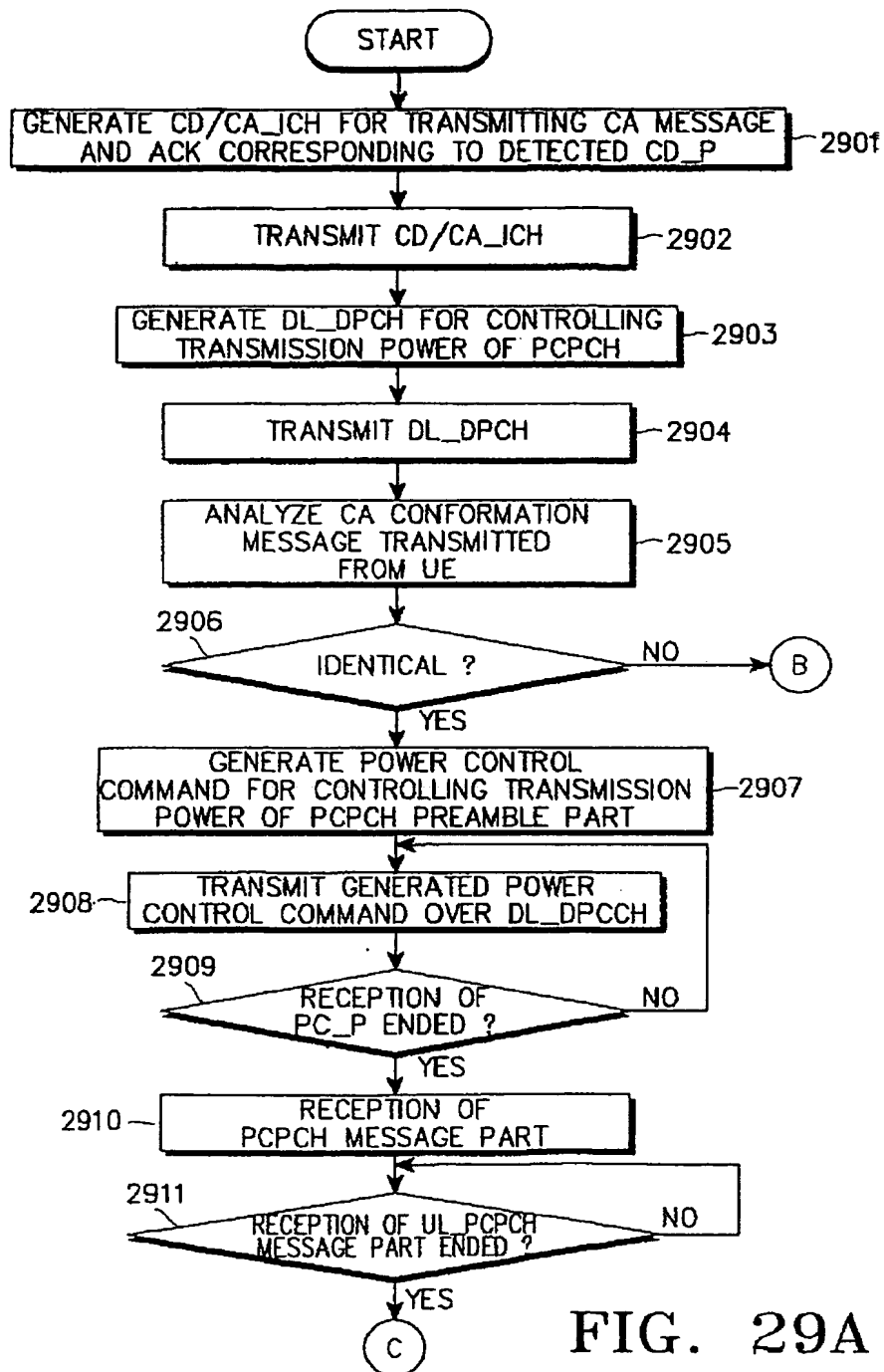


FIG. 29A

【図29B】

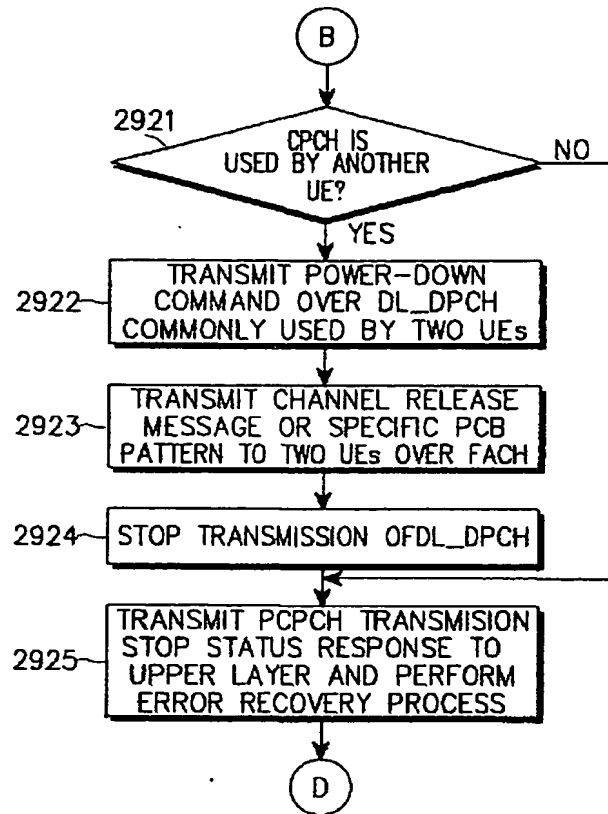


FIG. 29B

【図29C】

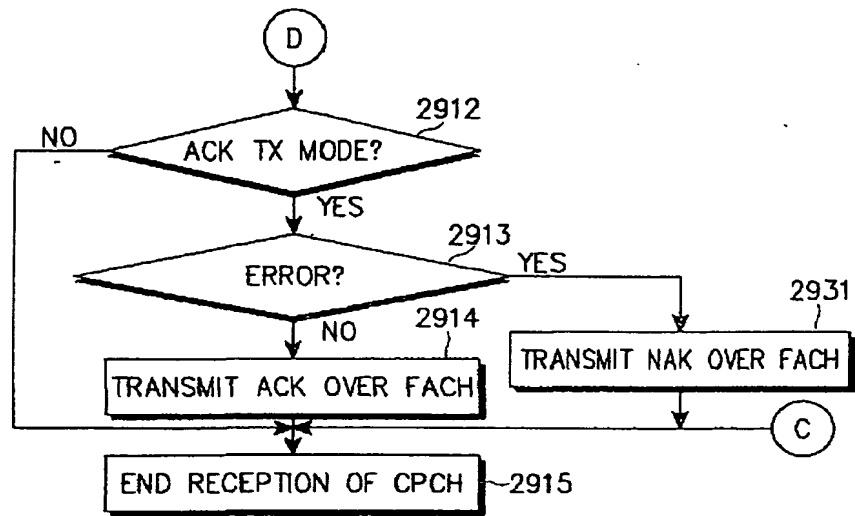


FIG. 29C

【図30A】

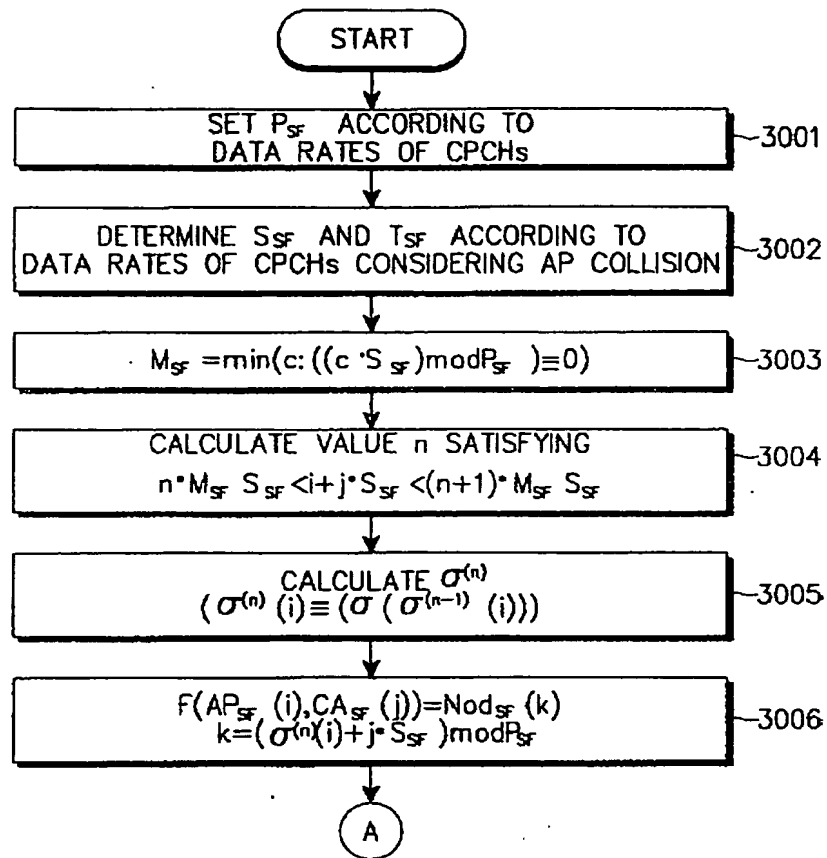


FIG. 30A

【図 30B】

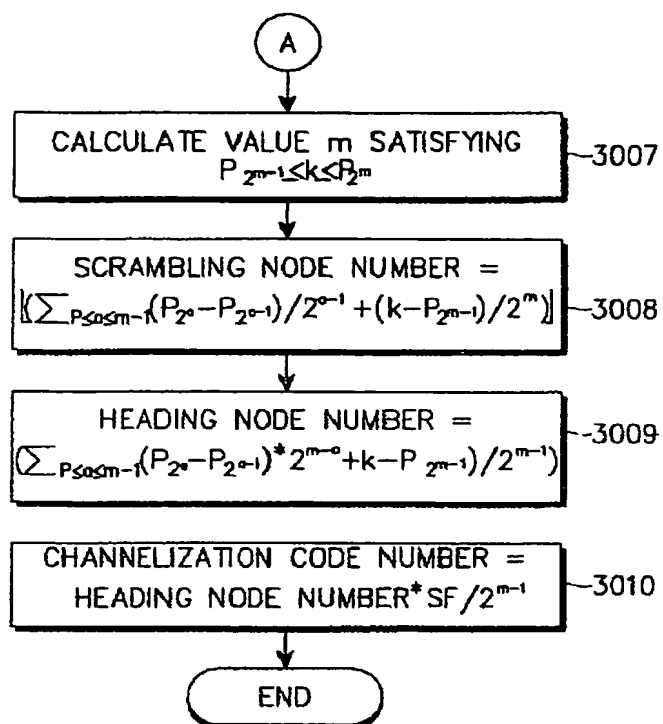


FIG. 30B

【図 31】

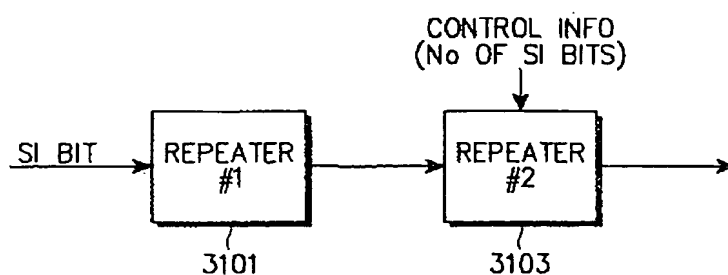
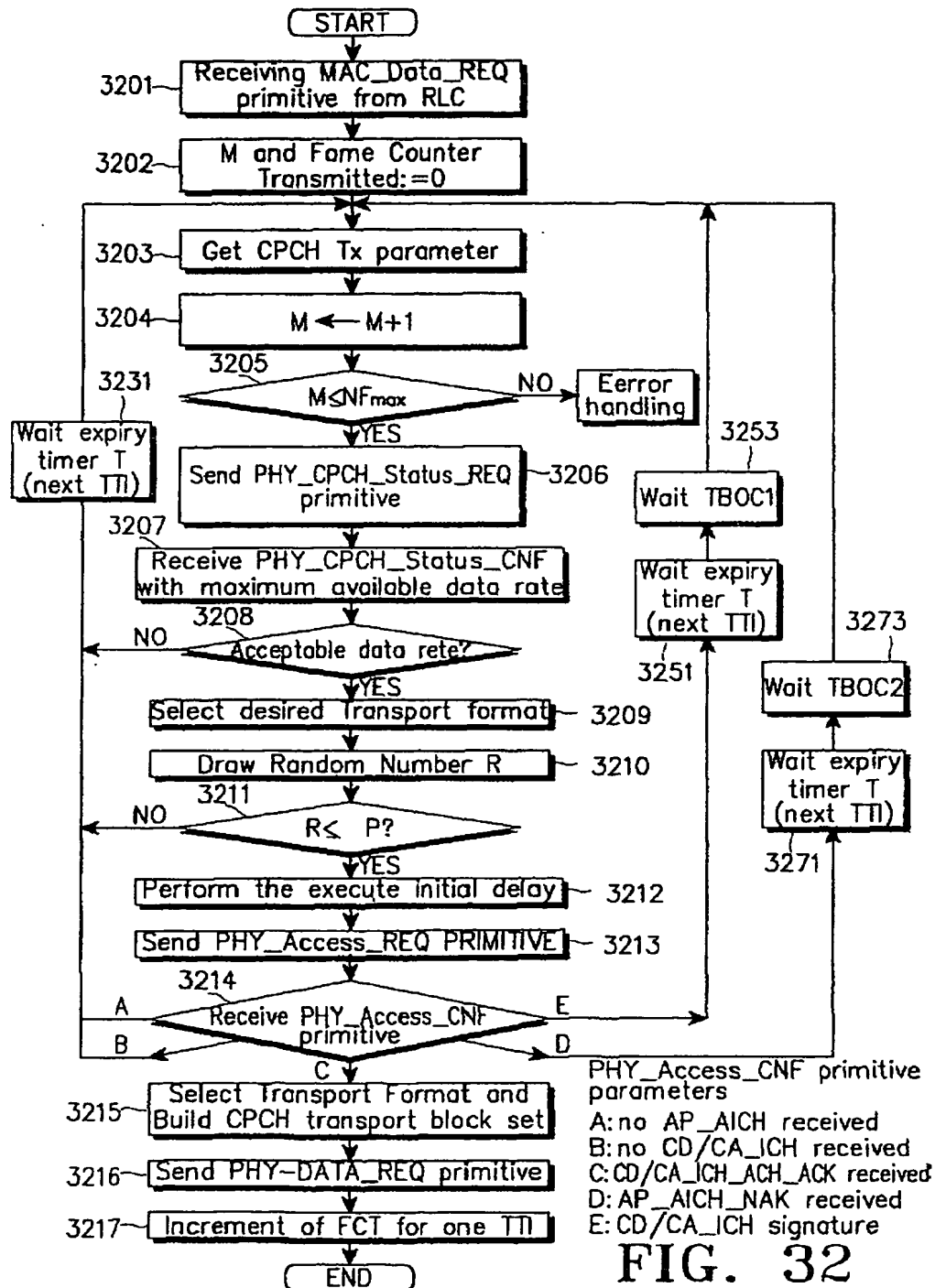


FIG. 31

【図32】



【図33】

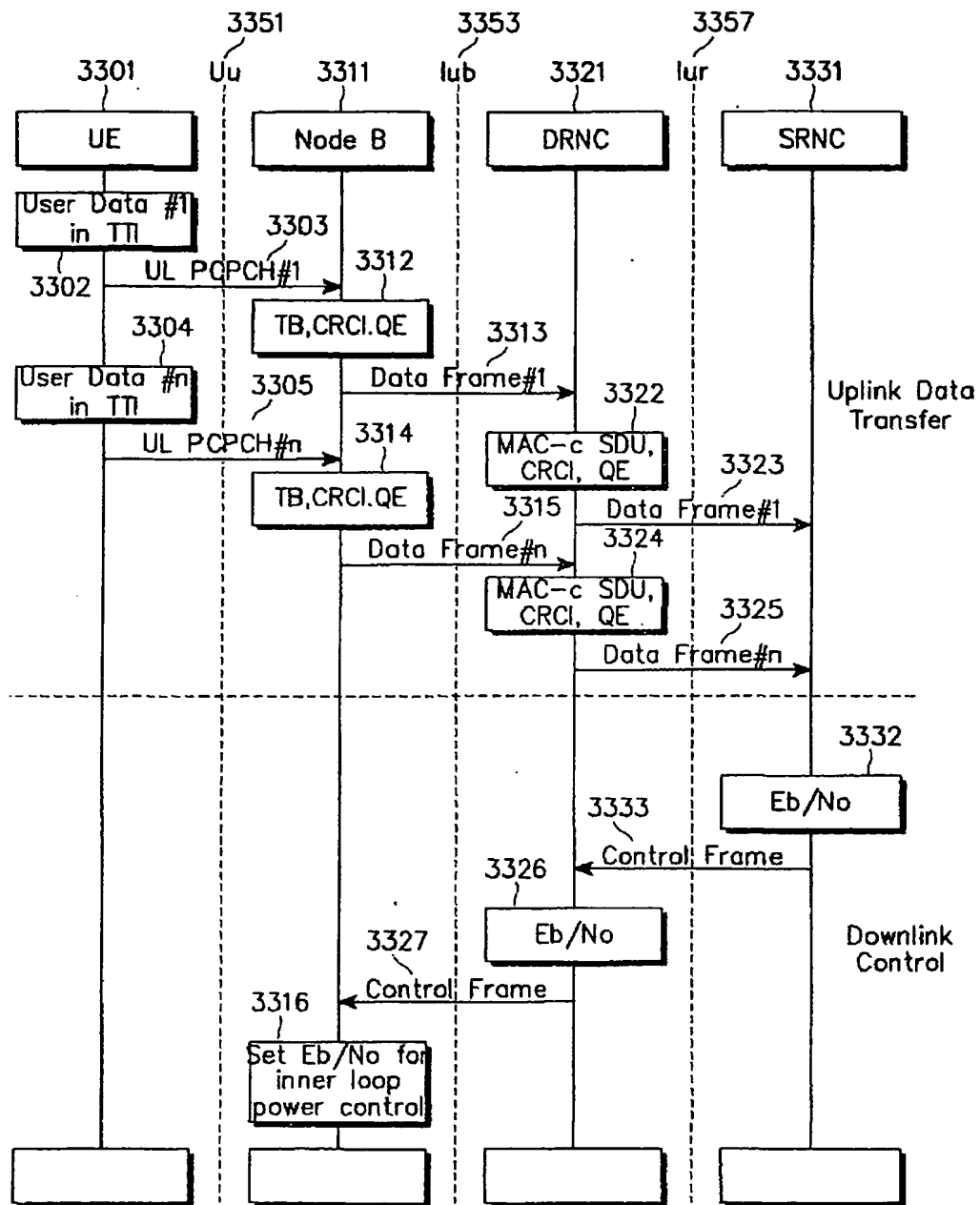


FIG. 33

【図34】

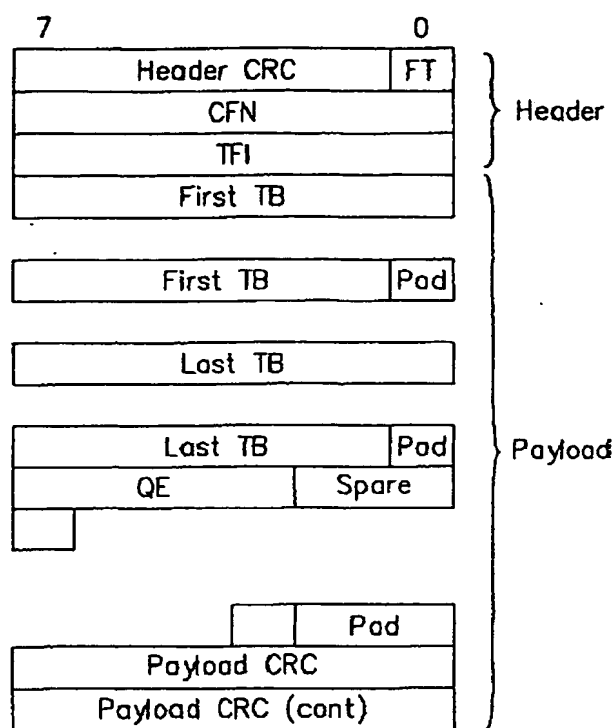


FIG. 34

【図35】

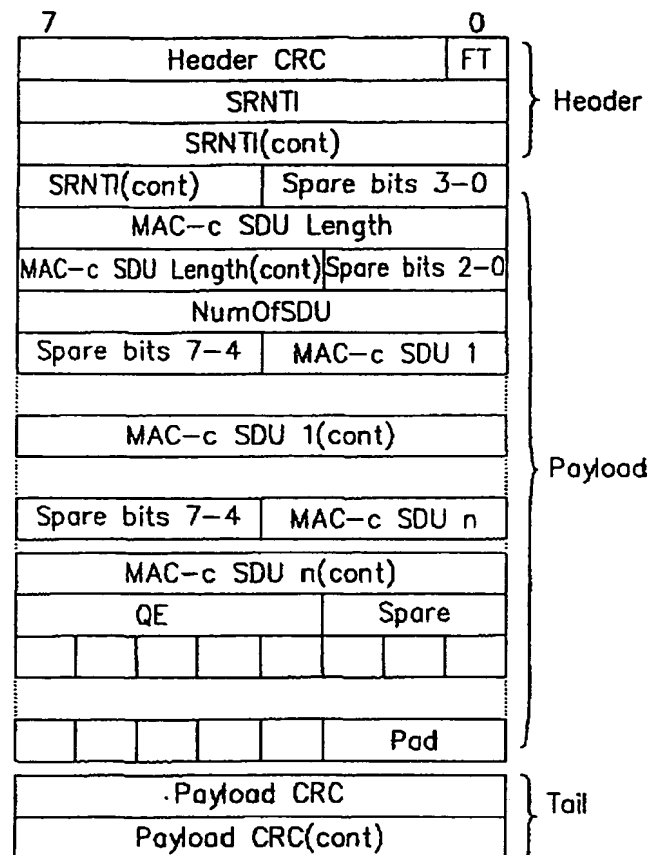


FIG. 35

【図36】

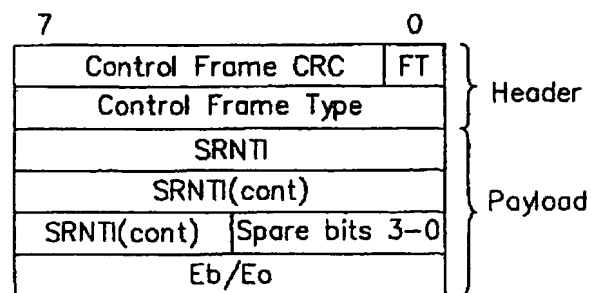


FIG. 36

【図37】

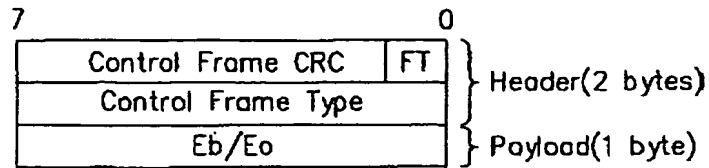


FIG. 37

【図38】

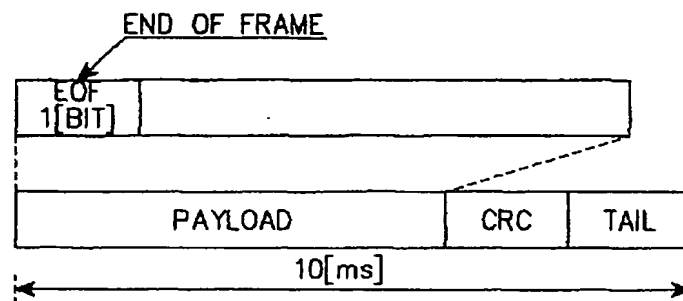


FIG. 38

【図39】

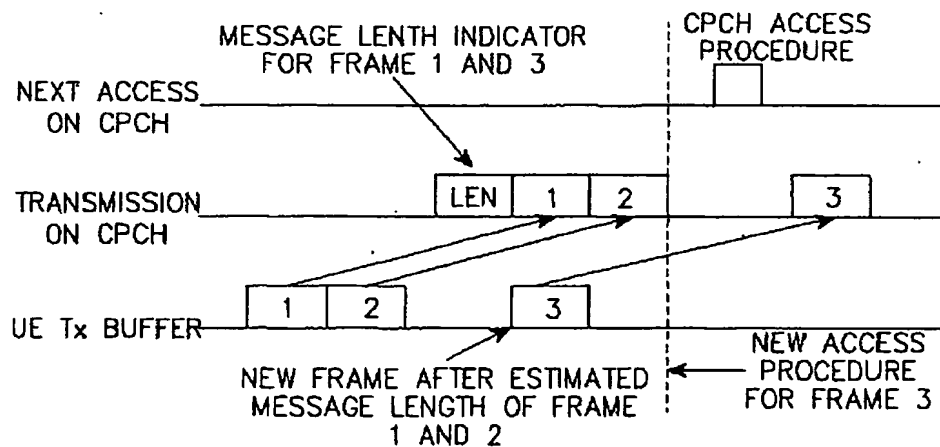


FIG. 39

【図40】

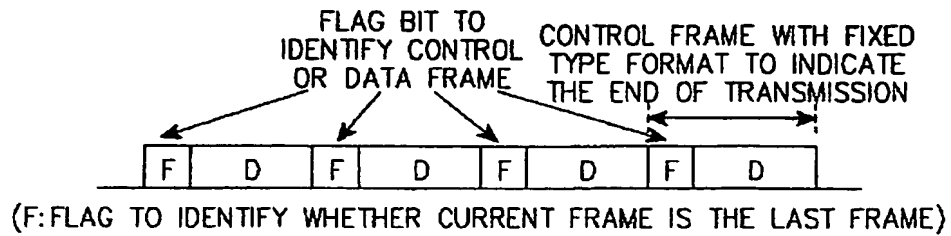


FIG. 40

【図41】

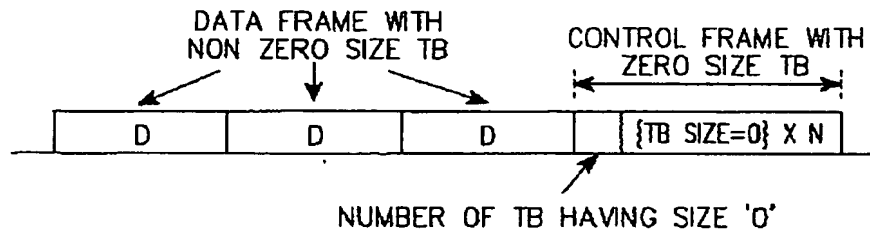


FIG. 41

【図42】

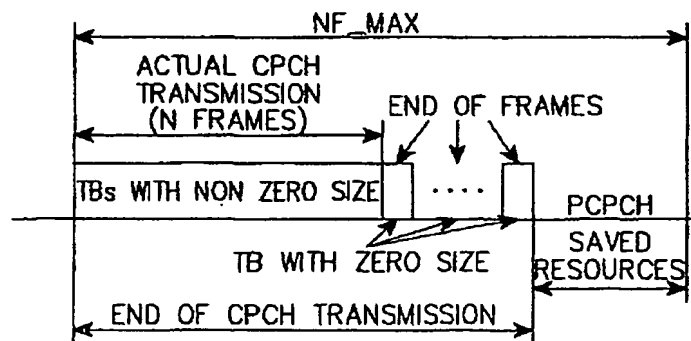


FIG. 42

【図43】

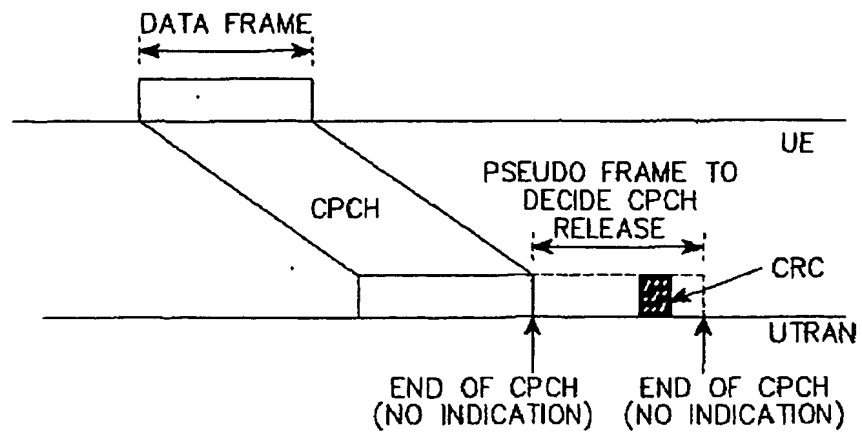


FIG. 43

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ational application No.
PCT/KR01/00245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC7 H04B 1/69 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC7 H04B 1/69, 1/707, 1/26 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) search terms : UTRAN, WCDMA, common packet channel, random access channel, collision		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PA	PA JP 12125361 A 28 Apr. 2000 (Hitachi LTD) see summary of the invention	1, 4, 7
A	A JP 09233051 A 5 Sep. 1997 (NTT IDO TSUSHINMO KK) see summary of the invention	1, 4, 7
A	A US 5544196 A 6 Aug. 1996 (Qualcomm Inc.) column 3 lines 10 to column 5 lines 40	1, 4, 7
A	A WO 9619877 A1 19 Dec. 1995 (3COM Co.) page 3 lines 6 to page 5 lines 20	1, 4, 7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 JUNE 2001 (14.06.2001)		Date of mailing of the international search report 15 JUNE 2001 (15.06.2001)
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer JBONG, Jae Woo Telephone No. 82-42-481-5718



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/KR01/00245

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5544196 A	6 Aug. 1996	EP 629325 A1	21 Dec. 1994
WO 9619877 A1	19 Dec. 1995	UA 5657326 A	12 Aug. 1997

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 2000/19059
 (32)優先日 平成12年4月11日(2000. 4. 11)
 (33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 2000/19390
 (32)優先日 平成12年4月12日(2000. 4. 12)
 (33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 2000/28774
 (32)優先日 平成12年5月23日(2000. 5. 23)
 (33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 2000/28194
 (32)優先日 平成12年5月24日(2000. 5. 24)
 (33)優先権主張国 韓国(KR)
- (81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), AU, CA, CN, JP
- (72)発明者 キーホ・チュン
 大韓民国・キョンギード・429-010・シホン
 ンシ・デヤードン・564
- (72)発明者 ヒュンウー・リー
 大韓民国・キョンギード・441-390・スウ
 オンシ・クオンソング・クオンソ
 ン・タエクサン・エーピーティ・#806
 -901
- (72)発明者 ホーキュ・チョイ
 大韓民国・ソウル・137-030・ソチョ
 グ・チャンウオン・ドン・56-2
- (72)発明者 キョウウー・キム
 大韓民国・キョンギード・442-470・スウ
 オンシ・パルタルグ・ヨウント
 ン(番地なし)・チョンミョンマエウル・
 ビョクサン・エーピーティ・#332-902
- (72)発明者 スンオウ・フワン
 大韓民国・キョンギード・449-840・ヨン
 ギンシ・スジーウブ(番地なし)・ベ
 オクサン・エーピーティ・#203-501
- (72)発明者 セオンイル・パク
 大韓民国・キョンギード・435-040・ク
 ンポーシ・サンボン・ドン・セオ
 ラク・エーピーティ・#859-2206
- (72)発明者 ヒュンジュン・ムン
 大韓民国・キョンギード・472-100・ナム
 ヤングーシ・トノン・ドン・37-1

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE21 EE31
 5K067 CC10 CC14 EE02 EE10 EE22
 EE71 EE72 GG08 HH24 JJ13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.